

PRESSE SCIENTIFIQUE

DES
DEUX MONDES

**REVUE UNIVERSELLE
DES SCIENCES ET DE L'INDUSTRIE**

N° 20. — ANNÉE 1863, TOME DEUXIÈME

Livraison du 16 Octobre

**BUREAUX D'ABONNEMENT
PARIS**

LIBRAIRIE AGRICOLE DE LA MAISON RUSTIQUE, RUE JACOB, 26

BRUXELLES. — ÉMILE TARLIER
RUE MONTAGNE-DE-L'ORATOIRE, 5.

LONDRES. — W. JEFFS, 15, BURLINGTON ARCADE
Librairie étrangère de la famille royale.

1863

SOMMAIRE

DES ARTICLES CONTENUS DANS LA LIVRAISON DU 16 OCTOBRE 1863

	PAGES
CHRONIQUE DE LA SCIENCE ET DE L'INDUSTRIE (1 ^{re} quinzaine d'octobre), par M. W. DE FONVIELLE.....	425
LES TRAVAUX DE L'ISTHME DE SUEZ, par M. N. LANDUR.....	437
CHRONIQUE MÉDICALE ET PHARMACEUTIQUE, par M. RAMINGO.....	441
RÉUNION DE L'ASSOCIATION BRITANNIQUE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES, par M. ENDYMION PIERAGGI.....	448
PROGRÈS DES ÉTUDES GÉOGRAPHIQUES, par M. GEORGES BARRAL...	449
NAVIGATION AÉRIENNE, par M. le prince DE WITTGENSTEIN.....	451
DE L'ACTIVITÉ DE LA MATIÈRE, par M. FRANÇOIS HUET.....	466
SUR L'AIDE-MÉMOIRE DES INGÉNIEURS DE M. TOM RICHARD; par M. ED. GRATEAU.....	473
LA SCIENCE DU BEAU, par M. J. P. PHILIPS.....	479
LA GÉOGRAPHIE DE MARS, par M. P. VADA.....	482
LA SECONDE ASCENSION DU BALLON <i>LE GÉANT</i> , par M. W. DE FONVIELLE.....	484



EN VENTE A LA LIBRAIRIE AGRICOLE, RUE JACOB, 26, PARIS

LE BLÉ ET LE PAIN

LIBERTÉ DE LA BOULANGERIE

PAR

J. A. BARRAL

Directeur du *Journal d'Agriculture pratique* et de la *Presse scientifique des deux mondes*, membre de la Société impériale et centrale d'agriculture de France, etc.

1 volume in-12 de 700 pages et 11 gravures. — Prix : 6 fr.

Ce volume contient non-seulement un résumé de tous les travaux qui ont été faits sur le blé, la farine, le son, le pain, mais encore un grand nombre de recherches expérimentales de l'auteur sur un sujet de première importance économique et agricole. — Les questions de la

réforme de la boulangerie, du commerce des grains et des farines, de la meunerie, sont traitées avec de grands détails. — L'ouvrage sera consulté avec fruit par les commerçants, les industriels, les économistes et les hommes d'Etat.

NOTA. — Tous les articles de la *Presse scientifique des deux mondes* étant inédits, la reproduction est interdite, à moins de la mention expresse qu'ils sont extraits de ce recueil.

CHRONIQUE DE LA SCIENCE ET DE L'INDUSTRIE

(PREMIÈRE QUINZAINE D'OCTOBRE)

Ascension du ballon *le Géant*. — Le ballon compensateur. — Endosmose des gaz. — Pouvoir absorbant des poussières. — Influence de la composition des atmosphères. — Climat de l'Egypte. — La *Revue d'Edinburgh* et la mâchoire de Moulin-Quignon. — Supériorité de la race humaine. — Hérité de la cata-racte et de la surdi-mutité. — Prédominance du sexe féminin en Angleterre, et du sexe masculin dans la Nouvelle-Zélande. — Transmigration des infusoires. — Tremblements de terre en Grande-Bretagne. — Influence du nombre des taches du soleil sur l'élévation de la température moyenne.

La première partie du présent mois d'octobre n'a point offert aux amateurs d'astronomie contemplative de bien nombreuses distractions, car les planètes supérieures, qui se meuvent avec une lenteur digne de leurs majestueuses proportions, ne sont point encore visibles après le coucher du soleil, et peu d'étoiles filantes ont montré leur panache incandescent sur le sombre azur du ciel. Un instant on a pu croire qu'une planète nouvelle, qui s'était élevée aux applaudissements d'un peuple entier, allait faire admirer ses majestueuses proportions sur une immense trajectoire, mais les marais de Meaux en Brie sont bien voisins de l'Ecole militaire, et le grand ballon a fait à peine un chemin équivalent à deux enjambées du géant légendaire aux bottes de sept lieues.

Toutefois, ces débuts ne doivent décourager personne, car même sur des océans plus fréquentés que l'atmosphère, les meilleurs navigateurs échouent souvent au sortir du port. Aussi nous garderons-nous d'imiter la conduite de certains confrères qui croient que le rôle du journalisme scientifique est de se hâter de donner le coup de pied de l'âne... à ceux qui ne sont pas encore morts ; et pour notre part, nous n'hésiterions nullement à nous confier au ballon qui portera prochainement une seconde fois Nadar et sa fortune.

S'il suffisait d'un plébiscite pour imiter le vol de l'aigle, ou même d'un simple gallinacé, il y a longtemps que nos aéronautes ballonnaient contre cyclones et ouragans ; car le public est unanime du côté des novateurs téméraires en matière d'ascension, et la tentative du 4 octobre avait pris les proportions d'un événement passionnant tous les habitants d'une capitale sans distinction d'opinion. Décidément, l'humanité commence à se fatiguer d'être restée clouée à la surface de la ronde machine, pendant les trente ou quarante mille ans qui se sont écoulés depuis le jour où la mâchoire de Moulin-Quignon a baillé pour la première fois.

Le ballon compensateur annoncé par Nadar avait paru une heureuse

innovation à la foule anxieuse qui se pressait autour de la nacelle. Instinctivement, chacun déplorait l'absence de cet organe, qu'on avait espéré voir au-dessous du ballon principal, comme l'affiche le représentait. Il est assez curieux que le naufrage de Meaux (en Brie) puisse être attribué à l'inexécution de cette partie du programme; car avec un vrai ballon compensateur, permettant de descendre et de monter à volonté, il n'y aurait sans doute plus à redouter de dérangement de soupape. Or, si la soupape infidèle n'avait trahi la fortune de Nadar, l'heureux capitaine aurait pu jeter ses grapins sur quelque cime du Caucase, au lieu d'être traîné, la tête en bas, sur le sol prosaïque de la banlieue de Paris.

Mais l'on oublie généralement de combien de chutes la soupape est complice, depuis que le physicien Charles a imaginé de placer du gaz hydrogène dans une légère enveloppe de soie. Aussi, les personnes qui s'occupent d'aéronautique ne semblent-elles pas toutes disposées à ajourner la réforme de la soupape en prévision de la construction du futur aéronef. Plusieurs inventeurs, tant en France qu'en Amérique, croient avoir trouvé le moyen de faire descendre les aérostats sans avoir besoin de perdre du gaz, expédient indigne d'aéronautes civilisés. C'est comme si l'oiseau arrachait ses plumes chaque fois qu'il veut se rapprocher du sol. Le procédé fort simple, théoriquement, que l'on semble poursuivre des deux côtés de l'Atlantique, c'est d'avoir recours à un milieu ambiant pour allourdir leur système, et de puiser un surcroît de lest dans l'atmosphère environnante.

Si nous comprenons bien les descriptions qui nous ont été données, les solutions proposées ne différeraient que par la construction du réservoir. L'inventeur américain foule le lest gazeux dans un ballon ordinaire renfermé dans un grand ballon dont le volume est invariable et qui renfermerait le gaz léger destiné à produire l'ascension du système. De ce côté de l'Atlantique, on se propose de renfermer l'air dans des récipients de volume invariable, tandis que rien ne serait changé à la substance du ballon principal, qui pourrait être construit en étoffe légère comme les aérostats ordinaires. L'objection la plus sérieuse que l'on opposera à la fois à chacun de ces deux systèmes, c'est la nécessité de transporter dans l'air des réservoirs pourvus d'une assez grande résistance, car le fruit de la condensation serait nul si le diamètre soit du ballon, soit du récipient s'augmentait à mesure qu'on le remplit. En vertu du principe d'Archimède, le système flottant perdrait en poids juste ce qu'il gagnerait, et ne descendrait pas d'un seul mètre.

Les expériences que M. Glaisher continue en Angleterre sont, comme l'année dernière, encouragées par l'*Association britannique*, dont il est l'aéronaute officiel. Ce savant n'a pas besoin de faire des réclames

pour attirer le public autour de sa nacelle ; peu lui importe de recueillir de brillantes recettes, puisque l'aéronautique anglaise a dorénavant son budget constitué de l'autre côté du détroit. Il est bien loin d'en être ainsi dans la patrie de Montgolfier, qui ne paraît pas être assez riche pour augmenter la gloire de l'illustre inventeur des aérostats.

Les recherches dont l'aéronautique est l'objet coïncident avec d'autres études conjuguées. Comment pourrait-on, en effet, avoir l'espérance de diriger les ballons avant de connaître les propriétés les plus élémentaires du milieu dans le sein duquel les aérostats doivent se mouvoir ?

Est-ce que la simple diffusion des gaz à travers des enveloppes légères ne crée pas un obstacle très sérieux à l'accomplissement des voyages aériens au long cours, comme ceux qu'il est question d'exécuter ? Car s'il est utile d'emporter des vivres, il ne l'est pas moins de conserver le fluide impalpable auquel on doit de triompher momentanément de l'attraction.

Les physiciens n'ont certainement pas oublié déjà les belles expériences que M. Sainte-Claire Deville a communiquées à l'Académie des sciences dans sa séance du 25 mai dernier. En effet, ils n'ont pu se défendre d'un légitime sentiment de surprise en apprenant que le plus dur de tous les métaux se change en corps poreux lorsqu'on le chauffe au rouge, et laisse filtrer le gaz hydrogène, comme le ferait une cloison de porcelaine dégourdie.

N'est-ce point une démonstration de l'existence de ces corpuscules indestructibles que l'on nomme atomes ? Ne dirait-on pas que les éléments des corps sont aussi difficiles à dilater qu'à entamer, qu'ils conservent leurs dimensions absolues pendant que la chaleur augmente le diamètre du tube de platine dont ils font partie, et que, par conséquent, le seul élément variable avec la température, est la distance qui les sépare les uns des autres ? Lorsqu'on les éloigne, en portant le métal à la température rouge, on ouvre des multitudes de petites portes, mais l'on n'étale pas la matière inextensible dont toutes les particules gardent leurs formes et leurs dimensions absolues. Le gaz, emprisonné dans l'intérieur, et qui ne tend qu'à se répandre au dehors, s'empresse de fuir par les myriades d'orifices que la chaleur ouvre devant chacune de ses molécules.

M. Matteucci ne croit pas que ce phénomène, signalé par M. Deville, puisse être attribué à l'endosmose des gaz, et il a ressuscité, dans la séance du 3 août, une vieille théorie qu'on trouvera exposée tout au long dans le tome 1^{er} de la *Physique* de Daguin, à propos d'une des plus jolies expériences de Graham. Tous les physiciens ont dû certai-

nement voir une vessie humide se gonfler progressivement lorsqu'on la place à moitié remplie d'air atmosphérique sous un récipient renfermant du gaz carbonique. Peu à peu les parois se dilatent jusqu'au point où la pression du gaz endosmosé est suffisante pour qu'une rupture se produise. M. Matteucci pense que ces phénomènes sont dus à l'intervention de l'eau imprégnant la membrane, laquelle agit comme médiateur entre les deux milieux, car les gouttelettes qui remplissent les interstices capillaires absorberaient le gaz par une de leurs faces et le laisseraient échapper par l'autre.

Mais on vient de communiquer à la Société royale d'Angleterre des expériences dans lesquelles la pénétration a lieu sans la présence de l'eau. L'endosmose s'exerce à travers des tubes très minces en graphite, et les divers éléments constitutifs d'un même mélange gazeux ne passent pas tous avec la même facilité, de sorte que la composition des fluides élastiques qui ont éprouvé cette infiltration, peut différer beaucoup de ce qu'elle était avant de franchir la paroi.

Ce pouvoir endosmosique, qui paraît étrange au premier abord, n'a plus rien qui surprenne lorsqu'on le relie aux actions exercées par les corps poreux ; l'on comprend parfaitement alors qu'il dépende, comme ces dernières, de deux facteurs, la nature du gaz attiré et celle du corps solide à travers lequel les molécules doivent filtrer.

Quoique de Saussure ait fait, il y a nombre d'années, des recherches très précises pour étudier les lois de cette action de condensation, M. Angus Smith a eu raison de les reprendre avec un soin très remarquable.

On ne saurait trop insister sur un point de philosophie chimique très important, c'est que le charbon exerce une véritable action élective. Il absorbe le gaz oxygène avec une préférence si marquée, qu'il l'arrache, en partie du moins, à un mélange détonnant d'hydrogène.

Les corps agissent de la même manière, qu'ils soient réduits en poussière ou disposés de manière à former des cloisons.

Quand les poussières sont enrégimentées pour constituer des cloisons poreuses, leurs efforts combinés produisent le phénomène connu sous le nom d'endosmose, mais le principe de l'action est le même dans les deux cas. C'est ainsi que des troupes régulières rangées en bataille peuvent faire des feux de peloton, mais chaque combattant tire des coups de fusils de même que des guérillas embusqués dans des bois ou derrière des rochers.

Cette propriété essentielle joue un rôle plus important qu'on ne le croit généralement.

On doit encore à ce pouvoir attractif l'état particulier de combinaison physique dans lequel se trouvent les éléments nécessaires à la végétation, lorsqu'ils sont disséminés dans le sein de la terre. Ils

sont assez intimement unis avec les molécules de sol arable pour que les eaux pluviales ne les entraînent pas dans les profondeurs du sol; mais ils sont retenus en même temps par une force si peu énergique que le voisinage des racines suffit pour les décider à entrer dans l'organisme, en qualité de partie constituante.

Est-il bien nécessaire d'ajouter que le pouvoir condensateur des poussières ne saurait s'exercer d'une manière instantanée; que l'accumulation dure toujours un temps appréciable, variable cependant suivant les matières condensantes et les gaz condensés?

Ces faits, curieux en eux-mêmes, soulèvent des questions pratiques sur lesquelles nous demanderons la permission de dire quelques mots.

Combien notre industrie ne réaliserait-elle pas de merveilles si l'on trouvait le moyen d'insuffler dans nos hauts-fourneaux du gaz oxygène préparé à très peu de frais; alors la grande métallurgie pourrait répéter sur une immense échelle des opérations analogues à celles qui ont été effectuées d'une manière si remarquable déjà par MM. Sainte-Claire Deville et Debray. A défaut de gaz oxygène pur, un mélange d'azote et d'oxygène plus riche que l'air ordinaire, comme le serait par exemple l'air de l'eau, rendrait de très essentiels services.

Mais il ne paraît pas possible d'extraire les quelques pour cent de gaz dont la respiration paresseuse des poissons se contente. Les recherches sur la diffusion des gaz semblent ouvrir une autre voie. Peut-être ne serait-il pas tout à fait chimérique de chercher à enrichir l'air destiné à l'alimentation des tuyères, en le faisant filtrer à travers des substances qui laissent passer plus facilement l'oxygène que l'azote? Qui sait même s'il ne serait pas possible d'utiliser directement le pouvoir absorbant des poussières de charbon en injectant du poussier oxygéné au lieu de laisser tomber le combustible en morceaux par le gueulard en même temps que le minerai.

Quoi qu'il en soit de ces conceptions, nous ne connaissons presque rien sur la loi la plus importante peut-être de la physique, car sans elle la vie serait impossible à la fois dans les océans, et sur la surface de la terre: nous voulons parler de la manière dont l'eau pénètre dans l'air et de celle dont l'air pénètre dans l'eau.

Cette double infiltration du dedans en dehors et du dehors en dedans, doit offrir de bien curieuses analogies qui nous échappent entièrement.

Tyndall a montré, contrairement aux assertions de Magnus, que la vapeur d'eau placée en contact presque immédiat avec le sol arrête une fraction notable de la chaleur solaire. Que devait-il donc se passer lors de la période carbonifère, alors que l'air était chargé de tout le gaz carbonique d'où vient la houille, et de tout celui qui est fixé

dans les roches carbonatées? C'est ce que se demande un chimiste du Canada, et il compare l'état de la terre pendant cette intéressante période à ce qui serait arrivé si elle avait été plongée dans une immense serre chaude couverte par une couche transparente de crown glass.

L'air de ces jours réservés aux triomphes de la végétation était beaucoup plus facile à échauffer et beaucoup plus lent à se refroidir que celui qui remplit nos poitrines civilisées. Une très égale répartition de la chaleur solaire avait donc lieu par l'intermédiaire de l'atmosphère, et les pôles du monde n'auraient sans doute pas offert des glaces éternelles à des observateurs situés sur la planète Mars. Le flux de calorique provenant du noyau incandescent aidant, il régnait partout à la surface de la terre une température qui devait être supérieure à celle de la zone tropicale. Chaleur, humidité, acide carbonique, les plantes avaient à profusion tous les éléments d'une expansion prodigieuse.

Cette influence de la composition de l'enveloppe gazeuse sur la température moyenne de la surface solide ou liquide des planètes, est établie de la manière la plus nette par M. Flammarion dans ses articles du *Cosmos*. On comprend, en effet, qu'une atmosphère plus opaque admette une moins grande quantité de chaleur; au contraire, une atmosphère plus diaphane laissera pénétrer des rayons directs plus énergiques.

Dans son analyse, M. Flammarion paraît avoir oublié de tenir compte de la chaleur propre à chacune des sphères célestes, et comme on le voit, d'après ce que nous venons de dire à propos de la période carbonifère, l'influence de cet élément est au moins aussi grande que celle de la composition des atmosphères.

Quant à la grande question de la *vitabilité* des planètes, il est certain que des êtres animés peuvent subsister dans des conditions thermiques très différentes de celles de notre globe; car leur organisme peut être sans inconvénients composé de substances plus volatiles que celles qui entrent dans la composition des organes des plantes et des animaux terrestres, et par conséquent rester liquides à une température beaucoup moins élevée.

L'influence des milieux est tellement claire, qu'il est véritablement surprenant que l'on discute encore avec tant d'acharnement, comme si elle avait besoin d'être établie.

Un nouvel ouvrage sur *le climat de l'Egypte* semble bien fait pour montrer qu'il existe une harmonie profonde entre le monde extérieur et la nature vivante. Voilà un pays éminemment conservateur, s'il en fut jamais. Le temps semble demander à s'oublier lui-même en face de ces monuments, qui paraissent n'avoir jamais eu d'âge, comme tout ce

qui est bâti pour l'éternité. Le Nil fait déborder et rappelle ses eaux avec une précision toute astronomique. Tout semble être souvenir et mystère dans ce pays où les miracles n'ont jamais étonné personne, où l'on s'attend presque à voir les momies sortir de leur tombeau.

Tous les animaux, excepté quelques hérons du Delta, portent une livrée jaune et noire, triste et lugubre. Les lions et les bêtes féroces du désert fuient loin d'une terre où la vie est rare et en quelque sorte agonisante. La tribu des insectes est représentée par les scorpions; la famille la plus riche des vertébrés est celle des serpents. Il n'y a guère d'oiseaux que les nocturnes, de mammifères sauvages que les chauve-souris, et de poissons que les silures électriques. On pourrait dire sans exagération que la plupart des animaux de cet étrange pays vivent dans les cavernes qui le sillonnent, et où les cadavres des anciens habitants tombent en poussière. Quoique ces gens, qui semblent n'avoir eu, en naissant, d'autre préoccupation que de durer après leur mort, aient pris toutes les précautions imaginables pour s'isoler du cours de l'éternité, l'Egypte ne peut se séparer tout à fait du mouvement universel de rénovation qui entraîne toutes choses et le monde lui-même.

Les changements lents, mais continus, produisent des modifications dont l'intensité nous effraie, parce que nous ne voulons pas nous habituer à examiner l'immensité dans la durée comme dans l'étendue. Ainsi, un critique anglais de la *Revue d'Edimbourg* reconnaît très bien que le terrain de Moulin-Quignon est de même nature que celui de Menchecourt. Mais ce dernier gisement est à une différence de niveau d'une douzaine de mètres. Il lui semble impossible que des fleuves aient pu couler assez longtemps paisibles pour produire des changements. Il trouve plus naturel de supposer qu'un cataclysme les a improvisés et que la nature a fait en une seule fois ce qui lui aurait été trop difficile de faire en quelques milliers d'années. Le malheureux est réduit à articuler gravement que les deux dépôts ont dû être presque contemporains, parce qu'ils sont constitués d'éléments analogues! Ce critique comprend bien que des siècles s'écoulent; mais des milliers d'années, voilà qui dépasse la puissance de son imagination!

On dirait que la dignité de la nature humaine se trouve menacée directement par l'introduction des singes au nombre de nos ancêtres, car une foule d'anatomistes occupent leurs loisirs à rechercher toutes les différences qui peuvent exister entre l'homme et les grands primates voisins de son organisation. La *Revue d'Edimbourg* prétend, dans un autre article, que le grand muscle fléchisseur du pied du singe agit indistinctement sur tous les doigts, tandis que chez l'homme il n'agit que sur l'orteil. Ce serait à cette circonstance d'un prix inestimable sans doute, que les danseurs et danseuses devraient

le privilège de faire la pirouette, plaisir que la nature semble avoir radicalement interdit aux singes. Voilà une supériorité que l'on ne s'attendait pas à posséder, et qui explique peut-être ce que la tradition rapporte de l'orgueil du fameux Vestris !

Deux forces antagonistes sont mises en jeu dans l'organisation des êtres, et il n'y a pas lieu de s'étonner qu'on retrouve dans l'évolution collective le dualisme qui préside à tous les actes de la vie ou de la pensée individuelle. Les types tendent à se perpétuer tels qu'ils sont, en vertu d'une force opposée à l'action des milieux, et connue sous le nom d'*atavisme*. Cette force finit toujours par succomber, puisque la géologie permet de constater l'évolution progressive des êtres ; mais ce n'est jamais sans lutter avec énergie, comme dirait un poète : voyez le passé qui lutte avec le présent pour engendrer l'avenir.

Les Anglais, en ce moment, nous semblent particulièrement occupés à recueillir les signes de la persistance des dispositions héréditaires ; c'est bien l'étude qui convient à la tournure aristocratique de leur esprit. Dans les précédentes chroniques, nous avons parlé des familles syndactyliques et polydactyliques ; voici deux nouveaux exemples de la transmission de graves défauts corporels par voie de filiation.

Le premier est celui d'une famille caracteuse, qui, dans l'espace de deux ou trois générations, a offert une douzaine de sujets avec le cristallin opaque. L'époque de la vie où l'opération devenait indispensable, et la manière dont cette opération réussissait, variaient suivant les individus.

Le second est celui d'une autre famille atteinte de surdi-mutité.

Elle n'a pas fourni moins de neuf pensionnaires à l'établissement spécial de Glasgow, et tous ses membres affligés de cette redoutable infirmité sont loin d'y avoir figuré.

Si elle eût été composée d'esclaves, la race de l'*homo mutus* aurait été fondée par des croisements *in and in*. Quelque spéculateur ingénieux aurait entrepris l'opération pour fournir de bons esclaves dont le bavardage ne dérange jamais les heureux planteurs.

Suivant la remarque très judicieuse faite par un savant anatomiste dans les dernières séances de l'*Association britannique*, il est probable que les propriétaires des crânes de la caverne de Neanderthal ne devaient pas être doués de la faculté d'exprimer leurs pensées. Le genre *homo* doit être considéré comme composé de plusieurs espèces, dont un certain nombre sont sans doute presque éteintes, et parmi celles-là devait se trouver l'*homo mutus*.

Le savant anatomiste désigne l'homme actuel sous le nom d'*homo sapiens*. Evidemment, c'est faire beaucoup d'honneur à notre siècle, ou se faire une bien triste idée de la sagesse. *Homo loquax* serait un terme beaucoup plus convenable ; car l'*homo sapiens* est encore à ve-

nir. S'il avait déjà apparu sur la terre, on ne rencontrerait pas à chaque instant tant de préjugés qui choquent la raison, tant de crimes, dont le simple inventaire ferait horreur à la sensibilité la plus émoussée.

Un photographe, M. Reutlinger, a commencé la collection de *l'homme scientifique* et réuni les portraits des membres des principaux corps savants qu'on avait trop négligés jusqu'à ce jour. En effet, les artistes qui parviennent quelquefois à mettre une sorte de génie dans de simples manipulations n'ont pas toujours compris qu'il y avait dans ce dédain un manque de convenances. Est-ce que la lumière ne devait pas être employée à reproduire les traits de ceux dont la profession est d'éclairer les autres, avant de servir pour tant de célébrités d'un tout autre genre ?

En tout cas, il est bien certain que la race européenne tend à déplacer un certain nombre de types. Les sauvages les plus robustes ne peuvent résister, comme on l'a fait souvent remarquer, au contact de l'homme blanc.

Ce qui n'a peut-être pas été aperçu, c'est que l'exhubérance de la force créatrice d'une race en voie de progrès semble se manifester par la prédominance du sexe féminin dans les naissances ; au moins c'est le cas qui se manifeste chez la nation anglaise, où l'on trouve un énorme accroissement de naissances sur les décès.

Le contraire s'observe chez les Maoris, qui sont, comme on le sait, en pleine décadence, et le nombre de leurs femmes est sensiblement inférieur à celui des mâles de leur race.

Les chefs maoris qui parcourent en ce moment l'Angleterre exprimaient d'une manière très naïve leur désespoir et faisaient remarquer « que leurs femmes épousaient volontiers des anglais, tandis que jamais les dames anglaises n'épousaient les Maoris. »

Cette disposition générale des femmes de toute race et de toute couleur a, depuis longtemps, frappé tous les observateurs, mais les Maoris sont excusables de se croire seuls frappés par cette calamité : la *désertion du sexe féminin*. N'est-ce pas parce que les femmes, plus susceptibles de se perfectionner, tendent toujours à se rapprocher du type le plus élevé, tandis que l'homme, plus indifférent sur le choix de ses alliances, ne cherche souvent dans la femme qu'un instrument de plaisir ?

La *Revue horticole* a publié sur la reproduction des monstruosité dans les fougères par voie de semis, un article de Naudin qui peut marcher de pair avec celui de M. Decaisne sur les poiriers. On voit qu'un seul individu peut reproduire les 4,000 variétés actuellement disséminées à la surface du globe. Quelle immense latitude laissée aux influences extérieures, malgré les assertions des gens qui voudraient

emprisonner l'être dans des formes rigoureusement infranchissables, comme leurs complices ont la prétention de renfermer dans un texte froid et morne l'intelligence infinie.

Les partisans des *causes finales*, qui trouvent que toute espèce est parfaite suivant ses fins, ont naturellement senti très vivement la nécessité de justifier la divine Providence de la création des parasites, ceux qui habitent nos organes intérieurs et qui ne laissent point en repos nos parties les plus secrètes. Si l'on avait cru ces docteurs Panglosse, tout est toujours pour le mieux dans le plus habité des tubes intestinaux possibles, car ces dégoûtants animaux sont chargés de stimuler les fonctions vitales des divers viscères. Peut-être même y aurait-il lieu de cultiver la propagation de ces intimes auxiliaires.

L'observation a renversé complètement l'édifice de cette orthodoxie branlante, et des recherches très précises, dont nous avons le regret de ne pouvoir présenter les détails, ont permis de déterminer les effets désastreux de l'invasion de cette peste vivante, qui abuse si odieusement de l'hospitalité involontaire qu'on lui offre. Les recherches physiologiques sur leurs migrations si remarquables à tant d'égards, ont permis de voir qu'il fallait cesser de dédaigner ces ennemis invisibles à cause de leur petitesse, mais redoutables à cause de leur multitude.

Passant avec une merveilleuse facilité du chien au mouton, du mouton à l'homme, pour revenir au chien, ces êtres immondes continuent indéfiniment leur existence aventureuse. Tant que nous ne parviendrons point à les arrêter au moment où ils entrent dans notre corps, auquel aboutissent tant de choses, ils voyageront d'organismes en organismes, et viendront braver notre puissance en se logeant jusque dans nos entrailles.

Quand donc cesserons-nous de croire que la nature a pourvu d'une manière suffisante à la sécurité de notre estomac, et que le goût dont elle nous a pourvu est assez intelligent pour présider à la douane de notre tube intestinal?

Lorsque, dans notre dernière chronique, nous disions que le prompt retour des révolutions plutioniennes est loin d'être impossible, même dans les contrées les moins exposées aux tremblements de terre, on nous a accusés d'être des alarmistes. Nous étions bien loin de nous douter nous-même que nos paroles recevraient si rapidement une si éclatante confirmation. Toutefois, les chocs qui ont réveillé en sursaut, dans la nuit du 6 octobre, la moitié de la population du Royaume-Uni auraient évidemment été prédits à l'avance si la seismologie était constituée. En effet, les diverses académies d'Europe avaient eu successivement à enregistrer une série de commotions produites le long d'une des grandes fissures volcaniques du globe, celle qui part de

l'Islande, passe au-dessous de l'Angleterre, de la France, et vient aboutir au bassin oriental de la Méditerranée.

En voyant Rhodes et Catane troublées par des convulsions souterraines, il aurait été peut-être rationnel de craindre que cette vieille cicatrice ne se rouvrit d'une manière beaucoup plus terrible sur quelque autre point de son immense périmètre. Lorsque l'on a appris que les choses avaient eu lieu à Tunis et au large d'Alger, on devait certainement se demander si le mouvement ne devait pas continuer à se produire, et si l'ébranlement n'allait pas nous atteindre très prochainement.

La secousse inoffensive du mont Dorè est venue apprendre que le danger était encore une fois passé au-dessous de nos pieds, et qu'il commençait à se produire pour nos voisins du nord.

Qui sait si nous n'apprendrons pas prochainement que les Islandais ont fait les frais de cet orage souterrain, et que les terribles volcans de cette île si éprouvée ont recommencé à vomir les flammes et les laves sur des plaines couvertes de neiges éternelles ?

C'est la première fois, depuis l'avènement de la reine Victoria, que nos voisins sont réveillés d'une manière aussi inattendue ; mais la vieille Angleterre a éprouvé au moins autant de secousses que la Gaule depuis l'origine des temps historiques. Les annales britanniques n'en constatent pas moins de 253, parmi lesquelles 139 ont eu lieu en Ecosse, c'est-à-dire dans la partie où les golfes sont les plus profonds, les côtes les plus découpées, et où par conséquent les terres et les eaux sont le plus intimement mêlées.

C'est une triste tâche que d'avoir à lire les récits incohérents publiés par les feuilles anglaises, où chacun vient à son tour photographier ses impressions. Quel enseignement que la multiplicité des sensations résultant d'un phénomène unique ! quelle justification de la sagesse du petit nombre de savants intelligents qui réclament l'établissement de quelques observatoires seismographiques ! Trois ou quatre instruments ne coûtant pas à eux tous un billet de 1,000 francs, auraient suffi pour donner des indications sans aucun doute suffisantes sur la profondeur approximative des chocs, leur direction, leur vitesse de propagation, leur intensité absolue, etc., etc.

En voyant cette indifférence d'une des nations les plus intelligentes du monde sur les caprices de Vulcain, on ne dirait certainement pas que nous vivons au-dessus d'une épouvantable fournaise, et que notre vie se passe au milieu des œuvres encore visibles d'une infinité d'explosions volcaniques !!!

Cependant, l'opinion publique a fait de bien remarquables progrès depuis quelques siècles, et l'histoire de la manière dont les précédents

tremblements de terre ont été accueillis en Angleterre, le démontre surabondamment.

En 1580, les habitants du pays de Kent, réveillés en sursaut par un tremblement de terre, coururent se réfugier dans les églises, comme si ces bâtiments n'étaient pas les plus exposés de tous. Dix-sept ans après, en 1597, l'Ecosse ayant éprouvé un violent tremblement de terre, une révolte générale faillit en devenir le contre-coup. Les puritains prêchèrent partout que Dieu manifestait son mécontentement de la conduite du roi, refusant d'obéir à un ministère à peu près orthodoxe, pour prêter l'oreille aux séductions des Philistins. Onze ans plus tard, le même peuple, épouvanté de nouveau par un autre tremblement de terre, ne s'en prit qu'aux impiétés commises par les gouvernés pour expliquer le courroux de Dieu. Les puritains déclarèrent cette fois que la terre tremblait pour punir les Ecossais de rompre le repos dominical en pêchant des saumons dans la Dee.

Mais l'année la plus célèbre dans les annales des folies occasionnées par les tremblements de terre, appartient au siècle suivant. La terre trembla deux fois en 1750, une première au mois de février, et une seconde en mars.

Un troupier du régiment de Delaware s'étant avisé de prophétiser une catastrophe, tout le monde ajouta foi aux déclamations de ce soldat. Chacun s'enfuit hors des villes menacées de périr comme autrefois Sodome et Gomorrhe. La mode exploitant tout, même la peur, les dames se taillèrent des capuchons dits *tremblements de terre*, lesquels leur servaient à s'envelopper la tête pendant qu'elles campaient hors de leur demeure. Tous les prédicants prêchèrent contre les pécheurs, dont les excès rendaient une convulsion inévitable. Mais le 2 avril se passa aussi tranquillement qu'un jour ordinaire.

Le *Farmer's Magazine* s'occupe d'un phénomène que la superstition n'aurait pas manqué d'exploiter d'une manière terrible. Fort heureusement les taches du soleil ne se voient point à la vue simple, et par conséquent la foule ne s'en émeut pas. Elle ne sait pas que la face du dieu du jour se couvre très souvent d'une espèce de lèpre, et généralement les prophètes ne s'amusent pas à placer leur œil inspiré au bout d'un télescope.

Le *Farmer's Magazine* partage l'opinion émise par Schwabbe, et explique, dans son dernier numéro, que l'apparition de ces corps de nature inconnue à la surface du soleil, exerce la plus heureuse influence sur la quantité de chaleur rayonnée vers la terre. Si l'année qui est en train de s'écouler a offert à la fois un été chaud et un hiver tempéré, cette heureuse circonstance tient à ce que la gloire de l'astre du jour a été souvent obscurcie par des nuages mystérieux venant altérer la pureté de son disque.

Voilà certainement une loi qu'il serait excessivement avantageux de vérifier d'une manière définitive, car les taches ne font pas que paraître et disparaître, puisqu'elles persistent pendant une série de plusieurs révolutions. Elle donnerait donc un moyen presque infailliable de faire des prévisions rationnelles bonnes pour toute la surface de la terre, et par conséquent aussi universelles que ce qui peut avoir lieu ici-bas.

Mais dans l'état de désordre et d'anarchie où végète encore la physique moderne, toute vérification est impossible. Il faudrait que les différentes notions scientifiques arrivassent à se mettre d'accord, et voilà, certes, une révolution qui n'est pas à la veille de s'accomplir, au moins, au train où vont les choses. Peut-être nos lecteurs eux-mêmes trouvent-ils déjà que nous revenons trop souvent sur ces matières.

Ne devons-nous pas cependant rappeler au respect de *l'unité* ceux qui n'ont pas l'air de comprendre que tel est le grand procédé scientifique pour découvrir des grandes choses, les savants géologues qui croient que leur talent leur permet de faire utilement de la météorologie française de ce côté du détroit, anglaise par dessus la Manche, et italienne au delà des monts, et allemande au nord du Rhin !

La morale peut varier suivant les latitudes, nous n'avons pas le droit de nous en inquiéter dans ce recueil ; mais la science est nulle, voilà ce que nous sommes obligés de proclamer sans relâche, jusqu'à ce que l'art ait donné raison à la raison. Pourquoi dans ces temps fertiles en protocoles, ne cherche-t-on point à convoquer une nouvelle conférence de Bruxelles, comme celle où tant de résolutions excellentes, trop peu suivies, ont été adoptées ? ce serait évidemment de la diplomatie employée cette fois d'une manière parfaitement intelligente, et utile au bien du genre humain.

M. Henry nous écrit pour nous annoncer que le *Mémoire* sur la grêle, dont il a été question dans un article de M. Bontemps, a été inséré au volume XXVII des *Mémoires de la Société académique de l'Aube*.

W. DE FONVIELLE.

LES TRAVAUX DE L'ISTHME DE SUEZ.

Constamment en butte aux attaques passionnées de la presse anglaise, la compagnie de l'isthme de Suez a pensé qu'elle ne pouvait y répondre dignement qu'en opposant aux dires d'ignorants journalistes le jugement motivé d'un des premiers ingénieurs anglais. Elle (ou plutôt le vice-roi d'Egypte, dont l'intérêt ne se sépare pas du

sien) a appelé en Egypte M. Hawkshaw, successeur de R. Stephenson, à la présidence de la Société des ingénieurs civils de Londres, et elle vient de publier le rapport que cet ingénieur a présenté au vice-roi.

Ce rapport nous paraît écrit avec beaucoup de bonne foi, et l'on sent en le lisant que l'auteur se croit parfaitement compétent et n'a pas le moindre doute sur ce qu'il dit. M. Hawkshaw a dû, pour remplir sa mission, examiner tout ce qui se rattache au percement de l'isthme, tant au point de vue des dépenses qu'à celui des moyens d'exécution; et son rapport contient à peu près la réponse à toutes les questions que l'on peut faire sur cette intéressante entreprise, sauf, toutefois, celles qui concernent les dividendes futurs des actionnaires.

Le canal qui doit unir les deux mers aura une étendue totale de 143 kilomètres, les déblais s'élèveront à 80 millions de mètres cubes, dont 30 millions devront être enlevés à sec, à la main, et 50 millions sous l'eau au moyen de dragues. La dépense à faire pour ces terrassements est évaluée à environ 85 millions de francs. On compte que tous les travaux à effectuer par la compagnie coûteront ensemble 200 millions. La différence entre 200 millions et 85 millions représente les frais nécessaires pour l'établissement des ports de Suez et Saïd, creusement des canaux d'eau douce, fixation des dunes, mise en culture des terres concédées, matériel, intérêts aux actionnaires, administration, etc.

Tout cela n'est pas immense; la construction d'une de nos grandes lignes de chemin de fer est une bien autre affaire, et le percement d'un isthme pareil, au centre d'un pays civilisé, serait chose bien facile; mais en Égypte, dans le désert de Suez, toutes les ressources font défaut. On n'y trouve ni ouvriers, ni eau, ni vivres, ni pierres, ni combustibles. Aujourd'hui, toutes les principales difficultés sont vaincues, et la preuve, c'est que le tiers environ des travaux est fait, malgré les obstacles de toute nature. L'achèvement n'est plus qu'une affaire de temps et de capital, la difficulté technique est très ordinaire.

Pour se procurer des ouvriers, la compagnie a eu recours au vice-roi d'Egypte qui les a requis de force. Ces ouvriers sont bien payés, relativement, et quand ils sont accoutumés à leur travail, ils y restent volontiers; mais toujours est-il qu'on les y force, et c'est ce contre quoi les Anglais ne cessent de crier; hypocrisie pure, car toutes les nations européennes ne se procurent leurs soldats et même leurs gardes nationaux que par la force, et l'Angleterre, en particulier, ne se gêne pas pour faire travailler ses malheureux sujets de l'Inde gratis toutes les fois que l'occasion s'en présente. Les ouvriers de la compagnie ont un sort bien meilleur que celui des soldats français, car la mortalité chez eux n'est que de 0,42 0/0 par an, tandis qu'en France elle est 1,94 dans l'armée, et environ 1 0/0 dans la population civile

agée de 25 ans. Les agents européens et arabes de la compagnie ont plus de peine : la mortalité est de 1,40 0/0 par an parmi eux. — Le mauvais vouloir du gouvernement britannique est, en réalité, la principale difficulté que la compagnie universelle ait à vaincre, et c'est pour quoi nous venons peut-être d'exagérer en disant que toutes étaient surmontées. Il n'est pas absolument certain pour nous que, si une guerre européenne se produisait, l'Angleterre ne trouvât le moyen de ruiner la compagnie ; mais le canal serait creusé néanmoins, on ne peut raisonnablement en douter.

La seconde grande difficulté était l'alimentation de ces ouvriers. La compagnie est obligée d'acheter elle-même les vivres au Caire, et de les transporter à dos de chameaux ou autrement à plus de 100 kilomètres. L'eau se transporte de même. Afin d'obvier à ces inconvénients, la compagnie a été obligée de construire à côté du canal maritime, et sur la moitié de sa longueur, un canal fluvial navigable qui se relie aux environs de Timsah aux canaux dérivés du Nil que l'Egypte possède depuis longtemps. Ce canal va, dit-on, être terminé dans un mois ou deux ; une communication non interrompue existera dès lors entre la Méditerranée et la mer Rouge, et c'est alors seulement que les travaux du canal principal entreront dans leur phase définitive. Ils pourront, d'après M. Hawkshaw, durer encore cinq ans, si le pacha d'Egypte continue à assurer le concours de 20,000 ouvriers ; si l'on pouvait en avoir 30,000, tout serait achevé en trois ans.

Le canal d'eau douce passe à côté de la montagne de Geneffé, où se trouvent des carrières de pierre que la compagnie compte exploiter et que le canal servira à transporter. M. Hawkshaw pense que pour parer à toutes les éventualités il faut ajouter 50 millions aux dépenses prévues par la compagnie. M. Voisin, directeur des travaux, a répliqué, et s'est efforcé de montrer que le chiffre de 200 millions doit être maintenu. C'est un débat qui a au fond très peu d'importance.

La compagnie possède déjà ses machines à draguer, et si les ouvriers ne manquent pas pour la mise en œuvre de ces machines, elles pourront extraire de 7 millions à 9 millions de mètres cubes de déblais par an.

Voici maintenant où en sont les travaux du canal maritime.

Le sol de l'isthme présente sur toute sa longueur une dépression, par laquelle les deux mers communiquaient autrefois. Les parties les plus déclives sont encore remplies d'eaux salées formant des lacs, dont les principaux sont, en allant de Suez vers la Méditerranée : les lacs amers, le lac Timsah, le lac Ballah et le lac Menzaleh. Le tracé du canal suit le thalweg et traverse ces lacs. Les lacs amers ont, dans

leur plus grande étendue, la même profondeur que le canal projeté ; dans les autres lacs, il y aura d'importants dragages à faire.

Entre ces lacs sont des éminences dont les deux principales sont El-Guisr, entre le lac Timsah et le lac Ballah, et le Serapeum, entre le lac Timsah et le grand bassin des lacs amers. La première est déjà percée sur une largeur de 13 mètres et une profondeur de 1^m,50 à 2 mètres au-dessous du niveau de la mer, et tout le canal, entre El-Guisr et la Méditerranée, est creusé avec la même largeur et la même profondeur. On attaque maintenant le Serapeum.

Les dimensions définitives du canal maritime seront 80 mètres de largeur de Suez aux lacs amers, et 58 mètres des lacs amers à la Méditerranée, sur 8 mètres de profondeur.

Diverses objections ont été faites contre l'entretien du canal. Les uns ont cru qu'il deviendrait une fosse stagnante, d'autres qu'il présenterait un trop fort courant, d'autres qu'il serait comblé par les sables, d'autres que le sel s'y accumulerait. M. Hawkshaw passe en revue ces objections; la dernière est risible : si le sel se déposait dans le canal, ce serait la source d'une fortune nouvelle pour la compagnie; l'avant-dernière a une certaine valeur, mais on peut aujourd'hui en apprécier l'importance. D'après ce que l'on a observé, les vents ne pourraient guère projeter dans le canal plus de 50,000 mètres cubes de sable par an; l'eau de mer en apporterait peut-être autant, et l'extraction de ce sable revient à un franc environ le mètre cube.

Les dépenses totales pour l'entretien sont évaluées à 1,500,000 francs par an. Il est possible qu'elles soient plus que couvertes par le revenu des terres dont la compagnie est propriétaire, et que le canal d'eau douce rende fertiles.

Telle est l'analyse très succincte du livre du savant ingénieur.

Nous voudrions dire maintenant quel revenu les actionnaires peuvent espérer en échange de leurs 200 millions de capitaux. Cette évaluation est difficile. La compagnie universelle a le droit de percevoir 10 francs par tonneau sur les navires qui profiteront de son canal. Le détroit des Dardanelles, qui n'a pas plus d'importance que le canal de Suez n'en aurait si la mer Rouge était fermée à son autre extrémité, est traversé chaque année par des navires dont le chargement équivaut à 3 millions de tonnes. Le trajet par l'isthme abrégé de moitié environ la traversée moyenne entre l'Inde et l'Europe, et cette économie, d'après M. Noirot (*Revue du Monde colonial*), équivaut à 50 francs par tonne en moyenne; on peut donc être convaincu que les navires prendront de préférence cette route. Le commerce sera d'ailleurs plus que doublé par l'effet du raccourcissement de la distance, et l'on peut très bien compter que la compagnie de l'isthme aura à percevoir ses droits, dans un avenir peu éloigné, sur dix millions de tonnes. En

supposant qu'elle abaisse son tarif, on arriverait encore à prévoir un dividende si élevé que nous n'osons pas l'évaluer, de crainte d'être accusé d'exagération.

N. LANDUR.

CHRONIQUE MÉDICALE ET PHARMACEUTIQUE

Le Congrès médico-chirurgical de Rouen. — Le Congrès pharmaceutique de Toulouse. — Deux mots sur les maladies régnantes.

Le vent est aux congrès !

Congrès religieux à Malines, congrès scientifique à Gand, congrès médical à Rouen, congrès pharmaceutique à Toulouse, tel est pour aujourd'hui notre bilan de chroniqueur.

Négligeons les deux premiers ; nous n'avons rien à glaner après nos confrères de la presse quotidienne ; bornons-nous donc à l'examen des deux dernières réunions ; voyons ce que l'intérêt général peut en attendre, dans le présent et dans l'avenir.

Il y a quelques jours à peine, un petit groupe d'amis de la communion scientifique eut l'idée de réunir à Rouen un congrès médical. Dans ce but, une invitation fut adressée au corps médical français, et plusieurs de ses membres les plus actifs, les plus dévoués, se sont empressés d'accourir pour donner à cette réunion, presque improvisée, le caractère qu'elle devait avoir de vive confraternité scientifique et professionnelle.

La portée de cette réunion ne saurait échapper à personne ; ce n'est plus aujourd'hui un simple jalon, c'est déjà une pierre d'attente à laquelle nous verrons se lier l'édifice de la conciliation et du progrès médical, le temple où viendront prendre place les travailleurs de bonne volonté.

Dans la *Gazette hebdomadaire*, M. le docteur Duménil s'exprime ainsi : « En prenant l'initiative de cette convocation, la *Société de médecine* de Rouen a cherché à resserrer les liens déjà si fortement établis par les associations médicales. Elle a senti que la communauté des intérêts professionnels appelait, comme complément nécessaire, la communauté d'intérêts scientifiques, et que tout moyen propre à favoriser la diffusion des lumières devait trouver une approbation unanime. » Telle est aussi notre manière de voir.

Affranchi des besoins matériels, le médecin devait chercher avec une ardeur d'autant plus forte l'affranchissement et le progrès intellectuel. Or, de tous les moyens, de tous les éléments d'émancipation morale ou matérielle, mis au service de l'individu, nous n'en connaissons aucun qui puisse égaler ces réunions générales, librement

convoquées au nom de la science, librement consenties au nom de l'humanité, au sein desquelles chaque praticien, jeune ou vieux, s'empressera de venir rendre compte du fruit de ses méditations, de ses investigations et du résultat de ses recherches.

C'est le palais de l'exposition universelle de la science. Est-ce, comme on l'a dit, aux chemins de fer, au télégraphe électrique, que nous sommes redevables de tous ces bienfaits ? Sans doute, ces deux grandes conquêtes facilitent ces groupements; mais nous attribuons aussi une large part à l'esprit nouveau qui souffle sur le monde, qui réalisera la liberté dans l'association et l'association dans la liberté; à cet esprit de réciprocité, de solidarité, qui fait participer l'individu aux bénéfices des efforts de la collectivité, et la collectivité tout entière aux produits des efforts de chaque individu. Combien, dans quelques années, nous trouverons, petites, chétives, insuffisantes, nos réunions de savants, à côté de ces réunions si nombreuses, si vivantes, qui prennent le nom de Congrès ! Combien nos Académies seront distancées ! Alors apparaîtra, dans toute sa vérité, l'appréciation des disciples de Saint-Simon sur l'impuissance de nos vieux corps savants à guider l'esprit du siècle ; sur l'insuffisance de leurs travaux, bornés depuis longtemps à couronner des mémoires scientifiques, à enregistrer tel ou tel fait accompli dans le domaine de la science. Nous pouvons dès aujourd'hui dire avec une conviction raisonnée : l'initiative n'est plus là !

Est-ce à dire que nos maîtres n'aient plus qu'à se croiser les bras ? qu'à dormir avec la tranquillité que procure l'accomplissement consciencieux du devoir ? Nous ne le pensons point. S'ils ont traversé les heures de crépuscule, s'il leur a été donné de nous guider vers la terre promise, il leur est également ordonné de nous y installer, d'y prendre place à côté de ceux qui furent leurs élèves et qui sont aujourd'hui leurs émules et leurs amis.

Le congrès ainsi composé, on ne regrettera plus « cette absence presque complète de discussion, » signalée au congrès de Rouen par M. Duménil. On pourra donner à ces réunions tout le temps que réclame leur importance, et les exposants des chefs-d'œuvre de la pensée, des grandes découvertes médicales, physiologiques ou thérapeutiques, sauront consacrer quelque jour à la vulgarisation, à la propagation de leurs idées. Par le dévouement, ils ne seront point, nous en avons la certitude, au-dessous des exposants du progrès et des merveilles de l'industrie.

Voyons les travaux du congrès.

C'est le 30 septembre que s'ouvrira le congrès médico-chirurgical de Rouen. Après un discours d'ouverture prononcé par M. Duchêne,

président de la *Société de médecine* de cette ville, le congrès procéda à la composition du bureau.

L'élection appela à la présidence M. Giraldès.

A la vice-présidence, MM. Duchesne, Verneuil, Mozel, Maire.

Aux fonctions de secrétaire, M. Bouteiller.

A celles de secrétaires-adjoints, MM. Laurent et Douvre.

Parmi les travaux qui ont captivé l'attention du congrès, nous devons citer la lecture de M. le professeur Verneuil, sur un cas de *résection du genou*.

Il s'agit d'un jeune homme ayant atteint tout son développement, lequel avait reçu dans le genou une balle de pistolet. La rotule était parfaitement intacte. La balle était logée dans la surface articulaire interne du tibia, et, sans faire éclater l'os, elle avait pénétré à deux centimètres de profondeur. M. Verneuil pouvait choisir entre l'amputation de la cuisse et la résection du genou : il se prononça pour la résection.

Après avoir pratiqué, sur chaque côté du genou, une incision longitudinale, et au-dessous de la rotule une incision transversale, il scia le tibia à sa partie supérieure. La balle se trouva ainsi divisée en deux parties par la scie. La partie inférieure de la balle fut extraite de l'os. On enleva la surface articulaire du fémur, avec tout le cartilage qui entourait cette surface. De cette manière, on put alors affronter les surfaces osseuses, sciées avec une parfaite exactitude. Il n'y eut presque point de sang perdu dans l'opération, et les suites ne présentèrent jamais le moindre symptôme, ni alarmant, ni même grave.

La soudure du ligament rotulien au tibia fut facilitée par la présence de la rotule elle-même qu'on avait conservée. Une vessie remplie de glace, un petit appareil destiné à maintenir la jambe étendue, tout en permettant les mouvements du pied, composèrent tout le pansement. Trois mois après, le malade marchait avec des béquilles, et le résultat de l'opération fut si complètement satisfaisant, que le blessé a pu marcher comme avant l'accident et la résection.

Le raccourcissement total n'a été que de 4 centimètres, bien qu'on eût enlevé 6 centimètres d'épaisseur au tibia ou au fémur.

Racontée avec le remarquable talent de parole qui distingue M. Verneuil, cette communication a été l'objet des plus unanimes applaudissements.

En voici une autre non moins intéressante.

Depuis longtemps déjà, M. le docteur DIDAY (de Lyon) avait signalé les accidents auxquels sont exposés les ouvriers verriers dans les grandes fabriques de bouteilles, de gobeletterie, etc.

Obligés de souffler, l'un après l'autre, dans un même tube de fer, appelé *canne*, il n'est point rare de voir ces ouvriers se communiquer, par ce moyen, certaine affection constitutionnelle, dont les manifesta-

tions secondaires siègent principalement aux lèvres, dans la bouche ou au gosier.

Les malades ainsi contagionnés ont presque fatalement la chance malheureuse de contagionner leurs familles, et l'on voit alors se produire la plus terrible des épidémies, le *mal de Job*, sur une vaste échelle.

L'indication de ce danger, avec toutes les circonstances qui l'entourent et les moyens de le prévenir, ont fait l'objet d'une lecture de la part de M. le docteur Viennois, devant le congrès médical de Rouen.

Le moyen prophylactique par excellence est celui qui fut indiqué par M. Chassagny ; il consiste à donner à chaque ouvrier une embouchure particulière, qu'il adapte au tube au moment de souffler. Ce moyen est aussi ingénieux que peu coûteux et facile dans son application. On ne saurait trop engager l'autorité, à défaut des chefs d'ateliers, de tenir la main à ce que tout ouvrier verrier soit ainsi mis à l'abri de cette affection terrible, qui l'atteint, comme nous l'avons dit, dans sa personne et dans sa postérité.

Un mot maintenant sur l'ivrognerie.

L'année dernière, dans l'amphithéâtre de la Faculté de médecine, M. le professeur Bouchardat exposait avec sa lucidité habituelle les dangers de l'ivrognerie. Toutes les conséquences hideuses de ce vice abrutissant furent passées en revue devant le nombreux public appelé par la Société polytechnique. Cette année, au sein du congrès médical dont nous analysons les travaux, M. le docteur Leudet est venu compléter le triste tableau des suites de l'ivrognerie par la lecture d'un *Mémoire Sur l'ulcère de l'estomac, consécutif à l'abus des boissons alcooliques*.

Il cite, à l'appui de son opinion, une expérience de *neuf ans*, et *huit* individus atteints de cet ulcère sur *vingt-six* adonnés à l'ivrognerie, c'est-à-dire un peu plus d'un *tiers*. Tel est le résultat de ses autopsies, il n'y a donc pas à le révoquer en doute.

Après M. Leudet, c'est M. Foucher qui a pris la parole ; mais l'espace nous manque pour analyser le travail de ce professeur, travail qui mérite bien plutôt une lecture complète qu'une simple analyse.

Quelle est, sur le congrès de Rouen, l'opinion générale, dans le monde scientifique et médical ? Cette opinion est éminemment favorable ; le zèle des promoteurs de la réunion est amplement récompensé.

L'*Union médicale*, appréciant les fruits que l'on est en droit d'attendre des réunions ultérieures qui continueront celle-ci, conclut à la rédaction d'un programme. « Il faut, dit le docteur Semplice, se prémunir contre les *excentriques*, fléau de toutes les réunions délibérantes ; les *incompris*, qui ont usé et abusé de toutes les voies académiques ; les *spécialistes*, les *logorrhéiques*, etc., etc. »

Voilà, selon l'*Union médicale*, la plupart des inconvénients dont il faut se garder de méconnaître l'importance, et qu'il faut conjurer par la réglementation.

Bien qu'en principe nous pensions qu'il faut employer le temps à des discussions sérieuses, nous ne pouvons être complètement de l'avis de l'*Union*.

Il faut aussi tenir compte de la nature humaine, et quelque intelligence qui présidât au choix des membres d'une assemblée délibérante un peu nombreuse, nous doutons qu'on parvint à en exclure toutes les catégories tracées par le docteur Semplice.

Est-ce que l'Académie de médecine n'a pas ses excentriques, ses spécialistes ! Hélas ! nous en trouverions au sein d'autres corps délibérants, dont la composition a dû être bien autrement discutée que celles de nos académies et de nos compagnies savantes ! Et, chose remarquable, ce ne sont point ceux-là qui causent le plus d'ennui au public, lorsque le *Moniteur* nous donne leurs discours.

Quant aux *spécialistes*, notre confrère nous permettra de lui dire qu'on a un peu trop abusé de ce mot, soit dans l'application que l'individu en a fait à son avantage, à sa personne, soit dans la réaction que l'on a voulu faire contre la spécialité. La spécialité répond à un besoin, à une nécessité de l'esprit humain. Elle représente, dans la science, la division du travail qui a régénéré dans les temps modernes toutes nos industries.

Nous considérons donc comme une excellente fortune pour les membres des congrès médicaux d'avoir, parmi eux, des spécialistes véritablement dignes de ce nom ; malheureusement, n'est pas spécialiste qui veut !

N'y aurait-il rien à gagner pour la plupart de nos médecins, et pour leurs malades, à ce que les questions de syphilographie fussent examinées en présence de *spécialistes* comme : MM. Ricord, Cullerier, Diday, Melchior, Robert, Auzias, Turenne, nous en passons et des meilleurs ; ou les maladies de la peau devant MM. Cazenave, Hardy, Bazin, etc. ; ou bien encore les affections des yeux (ophtalmologie), avec la possibilité de recourir, séance tenante, aux lumières de MM. Sichel, Desmarres, Liebreich, Graëffe, Cusco, etc. ; les accouchements, avec le concours de MM. Dubois, Depaul, Pajot. Enfin, tel ou tel autre procédé opératoire, tel ou tel autre point du diagnostic des affections chirurgicales, devant ces spécialistes (car la chirurgie est bien aussi spécialité), qu'on appelle depuis longtemps Velpeau, Nélaton, Maison-Neuve, et qu'on appellera demain Brocca, Verneuil, Richard, Bauchet, Follin, qui tous ont, aujourd'hui, leur place conquise plus spécialement dans la science et l'art chirurgical ?

Les organisateurs du congrès de Rouen n'ont exclu personne ; ils

ont fui la réglementation, et ils ont bien bien fait. Ce n'est point ni avant ni après une première épreuve qu'il est possible de déterminer la marche qu'auront à suivre dans leurs débats ultérieurs ces grandes assises de la science médicale. Faisons des vœux pour qu'elles soient régulièrement suivies; elles deviendront bientôt européennes, puis universelles! Faisons des vœux pour que la liberté la plus complète, la mieux comprise, la plus largement appliquée, puisse y régner toujours. Souhaitons ardemment que, dans toutes les grandes questions en litige, tous les témoins et tous les avocats soient toujours entendus. A cette condition seulement, nul ne pourra plus ni se dire incompris, ni accuser la conspiration du silence; les excentriques n'apparaîtront, dans ces réunions imposantes, par le nombre et par le savoir, que comme une agréable variété ou comme une exubérance de la jeunesse, de la vie et du talent.

Mais le *logorrhéique*! dira le docteur Semplice. Si l'ordre du jour a été bien rempli, laissez donc le logorrhéique monter à la tribune! Il ne saurait être indifférent, même aux esprits sérieux, après les fatigues de la journée, de voir la berceuse de leur enfance apparaître sous la forme d'un docteur en habit noir, et de veiller seul dans la salle du congrès pendant leur paisible sommeil. Il n'aura point de contradicteurs, voilà tout!

Passons au congrès pharmaceutique de Toulouse.

Si la pensée de réglementation fait défaut à Rouen, si les médecins demandent la liberté, en revanche, l'esprit de monopole sort à chaque mot de la bouche des membres du congrès languedocien.

Il était impossible qu'il en fût autrement; *seize* représentants de sociétés pharmaceutiques seulement étaient réunis. Comment un si petit groupe ne verrait-il pas toutes les questions en raccourci? Comment l'intérêt de la corporation ne l'emporterait-il pas sur l'intérêt général? Aussi, avons-nous vu ce conseil des *seize* proscrire les annonces pharmaceutiques, les spécialités dans la pharmacie; demander que les inventeurs de remèdes utiles fussent expropriés, au profit des pharmaciens, et autres choses qui ne sont plus de notre temps. Si cette réunion n'avait tenu ses séances, par les plus fortes journées du mois d'août, sur la terre de *Gascogne*, on serait réellement embarrassé pour expliquer raisonnablement cette dissidence entre quelques pharmaciens de la province réclamant des apanages, et les pharmaciens de Paris demandant à travailler librement, à user librement des connaissances qu'ils ont acquises, sous la garantie du diplôme de pharmacien. Pour nous, le lieu et la saison expliquent tout. C'est ainsi, nous en avons la certitude, que le Conseil d'Etat et le ministre envisageront la demande de ces braves gens qui réclament à leur profit la *limitation du nombre de leurs concurrents*, sous prétexte que le nom-

bre des avoués est limité. Restriction, protection, spoliation, extorsion ! Que voulez-vous ? Ce que nous voulons, répondent toutes ces filles de l'injustice, vous le saurez si vous examinez la position des notaires, de ces derniers privilégiés. Et nous leur disons : Voyez la boulangerie, voyez la boucherie, qui, avant-hier encore, étaient chargées d'entraves. Tout cela vit aujourd'hui par la liberté. Si l'on réplique qu'avec le même argent nous n'avons, aujourd'hui comme hier, qu'une même quantité de pain ou de viande, du moins, pouvons-nous dire encore que nous avons la liberté par-dessus le marché. Ainsi disent les pharmaciens de Paris et bon nombre des pharmaciens de province.

Nous retrouverons plus tard la restriction pharmaceutique ; terminons cette petite revue par quelques mots sur les maladies régnantes. Pendant la période d'été, sous l'influence des chaleurs excessives, on a vu des cas assez nombreux de fièvre typhoïde, d'embarras gastriques, voire même de choléra sporadique. Heureusement, ces affections, si terribles autrefois, semblent perdre aujourd'hui de leur intensité. La plupart des cas observés dans certains services hospitaliers se sont rapidement amendés et terminés par la guérison. Dans d'autres salles, il y a eu quelques cas graves et rapidement mortels.

L'épidémie de fièvres typhoïdes, qui débutait en juin, déclinait au mois d'août dans une notable proportion. Sur 613 malades entrés dans les hôpitaux durant le mois d'août, dit M. Laillier, rapporteur de la commission des maladies régnantes à la Société médicale des hôpitaux, 558 étaient entrés durant la première quinzaine, et 255 pendant la deuxième.

La mortalité subissait des variations non moins importantes, non moins heureuses. En juillet, elle s'élevait à 35 0/0, chiffre considérable ; elle se réduisait à 16 0/0 durant le mois d'août.

Il ne nous reste plus aujourd'hui la moindre trace de choléra sporadique ; les embarras gastriques ont fui devant le retour des fraîcheurs de l'automne ; mais, avec Esculape, tout n'est qu'*heur* et *malheur* ; avec le retour des fraîcheurs et des pluies, nous voyons la constitution médicale passer aux affections rhumatismales, et celles-ci devenir les favorites du règne pathologique que nous traversons.

Consolons-nous, en attendant ; aussi bien, la vie n'est-elle qu'une affaire de temps, et mieux vaut loger, pendant ce temps-là, le rhumatisme ou la goutte que l'affreuse dysenterie et les tristes satellites qui gravitent autour d'elle.

L. RAMINGO.

RÉUNION DE L'ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES¹.

« La rapidité de l'économie étant les traits distinctifs de l'époque, l'orateur s'étonne qu'avec un système complet de sténographie on persiste dans le système d'écriture actuellement en usage. Que les adultes refusent de se donner la peine de recommencer cette partie de leur éducation, cela se conçoit ; mais il n'y a aucune excuse à opposer pour ne pas imposer cette réforme à la génération qui nous suit. Sans même apprendre la sténographie en entier, ce qui est une chose longue et difficile, on pourrait au moins remplacer par un signe les syllabes qui reviennent le plus souvent, au lieu de les écrire et de les récrire sans cesse, « et de perdre son temps et sa peine dans ce qui s'appelle le langage visible. » Le mode actuel d'écriture n'a même pas la netteté pour le recommander ; il suffit d'écrire certains mots, comme *minimum*, *munition*, etc., pour en être convaincu. Le président se contente d'indiquer ces questions, en en laissant le développement aux sociétés qui s'occupent de science sociale.

Une autre question, du ressort de cette dernière science, et d'une haute importance, est celle de l'uniformité des poids et des mesures. S'il y a des débats, animés même, sur la prééminence des systèmes, décimal ou duodécimal, il n'y a aucune contestation sur la nécessité d'opérer une assimilation des systèmes employés dans les divers pays. La science et le commerce souffrent considérablement de ces différences. La France ayant, par l'adoption du système décimal, donné le ton aux autres nations, il ne reste pour l'Angleterre que l'alternative de l'imiter, si elle veut arriver à l'uniformité générale. Le savant président insiste sur la supériorité du système français, tant pour la science que pour le commerce, et il invoque son expérience personnelle. Il demande donc hautement son adoption, et le remplacement de l'échelle thermo-métrique actuelle par l'échelle centigrade. « L'adoption du système métrique et de l'échelle centigrade par les nombreux savants qui composent l'Association britannique serait le pas le plus important vers l'adoption universelle des mesures françaises, qui doit, tôt ou tard, inévitablement avoir lieu, et l'Association pourrait collectivement se mettre à la tête de cette bonne action (*sic*) en exécutant à l'avenir tout autre système de computation de ses procès-verbaux. »

Le président dit quelques mots de l'exploration africaine de MM. Speke et Grant, en constatant la part d'initiative et d'encourage-

¹ Voir le numéro du 1^{er} octobre, page 395.

ments prise par la Société anglaise de géographie ; puis, faisant allusion à la profonde sensation créée par la doctrine de M. Darwin, il ajoute : « La nouveauté de cette ingénieuse théorie, le talent de son auteur et la manière magistrale dont le sujet a été traité, ont contribué à exciter en sa faveur plus d'enthousiasme qu'il ne convient à l'esprit sans passion que l'on doit conserver dans la recherche de la vérité. Les idées de M. Darwin ne sont point restées sans réponse, et des arguments pour et contre ont été vigoureusement soutenus par les adhérents et les adversaires de la théorie. Lorsque l'on donne de bonnes raisons des deux côtés, la vérité se trouve toujours entre les deux extrêmes... Cette théorie, dans son énoncé absolu, fonde la généalogie (*pedigree*) de la nature vivante sur la forme la plus élémentaire de la matière vitalisée. Un pas de plus nous ramènerait, sans faire plus de violence, à la probabilité, aux rudiments inorganiques. Alors nous serions amenés à reconnaître, et en nous-mêmes, et dans les délicates élaborations du règne animal et du règne végétal, le résultat final de simples forces matérielles abandonnées à d'aveugles tendances. » Ce qui, ajoute l'orateur, serait plus miraculeux que l'intervention créatrice d'une intelligence suprême.

Les dernières découvertes paléontologiques ont donné lieu à de sérieux et remarquables travaux, d'où il ressort que si l'homme a existé dans un état de barbarie primitive bien avant la période historique, il n'en reste pas moins le dernier venu et le plus noble des êtres organisés.

« Enfin, » dit en terminant le savant orateur, « j'espère que lorsque le tour reviendra pour l'Association de se réunir de nouveau dans cette ville, ses membres trouveront cette nouvelle période aussi remplie de faits et de découvertes que celle qui vient de s'écouler. La tendance du progrès est de hâter de nouveaux progrès, parce que chaque nouvelle découverte est autant de terrain gagné sur les découvertes à venir. Nous pouvons donc, à bon droit, nous attendre à avancer rapidement à mesure que nous luttons ; mais si haut que nous atteignons à la poursuite de la science, nous découvrirons de nouvelles hauteurs, et plus notre vue s'étendra, plus nous aurons la conscience de l'immensité qui se développe devant nous. »

ENDYMION PIERAGGI.

PROGRÈS DES ÉTUDES GÉOGRAPHIQUES.

La géographie a gagné son droit de cité parmi les sciences les plus utiles et les plus intéressantes, par ses grandes découvertes et ses services incontestables. Cependant, chez nous Français, on n'en

comprend pas encore aujourd'hui l'importance au même degré, et aussi généralement qu'en Allemagne et qu'en Angleterre. C'est une des branches de nos études que nous négligeons avec un rare laisser-aller, et sur laquelle nous n'appelons pas suffisamment l'attention de nos enfants. Au lieu de leur faire sentir combien les rapports entre la terre et l'homme sont nombreux et influents tout à la fois sur le développement de l'individu et sur le rôle des sociétés; au lieu de leur montrer que la géographie, embrassant du même regard l'humanité et la nature, doit déterminer ces rapports; au lieu, en un mot, de rattacher toujours les noms à une description réelle et vivante, nous faisons de la géographie une nomenclature sèche et fastidieuse et une série de mots qui fatiguent et rebutent les esprits. Toutefois, depuis quelques années, les progrès de cette science nouvelle ont été si rapides, que nous nous sommes mis à l'étudier, à la connaître et à l'aimer. En effet, au milieu de toutes ces merveilles qui ont été faites de notre temps dans les sciences et dans leurs applications infinies, l'histoire donnera une large part aux explorations géographiques, et aux hommes éminents qui auront usé leur vie à ajouter aux connaissances acquises.

Du jour où la maison Hachette a fondé l'*Année scientifique*, rédigée avec un si remarquable talent par M. Louis Figuier et acceptée avec grande bienveillance du public, et que nous avons vu s'ajouter successivement à ce nouveau genre de publication l'*Année dramatique et littéraire*, l'*Année musicale*, l'*Année historique*, l'*Année rustique*, une seule chose nous étonnait, c'était de ne point voir paraître l'*Année géographique*. Nous l'avons maintenant, et c'est à la plume sympathique et savante de M. Vivien de Saint-Martin, vice-président de la société géographique de Paris, que nous la devons¹. La lecture de cet ouvrage nous a singulièrement intéressé, et ce n'est pas sans un certain orgueil que l'on peut lire le récit des découvertes de nos intrépides voyageurs. Si, en présence de la nature, l'homme est bien petit physiquement, il est bien grand moralement, et nous devons tous être fiers de sentir battre sous notre chétive enveloppe un cœur qui aspire aux grandes et nobles choses. Il nous faut admirer le sang-froid, le courage et l'abnégation de nos frères qui vont mourir à des milliers de lieues, victimes de leur amour pour la science, martyrs de la soif de connaître. Nous devons plus qu'un souvenir et qu'une admiration banale à Marco Polo et à ses contemporains qui, au treizième siècle, ont ouvert la connaissance des contrées lointaines de l'Orient; à Christophe Co-

¹ L'*Année géographique*, première année, 1 vol. Chez L. Hachette. — Paris.

lomb, qui, au quinzième siècle, a découvert le Nouveau-Monde; à Magellan, qui, au seizième siècle, a accompli le premier la circumnavigation du globe; au capitaine Cook, qui, au dix-huitième siècle, a fait la découverte des archipels océaniques; à Bougainville, à Lapérouse, à Dumont-d'Urville, à Duperré. Il ne faut pas oublier non plus cette race d'explorateurs qui s'est adonnée à l'étude du globe. Nous devons saluer avec reconnaissance les noms de Niebuhr, de Saussure, Mungo-Park, Alexandre de Humboldt, Carl Ritter. Ce sont de grandes figures qui mériteront toujours bien de l'humanité.

De nos jours, des explorations de la plus haute importance se poursuivent en diverses parties de l'Afrique, si longtemps réputée impénétrable, et aujourd'hui ouverte à tous. Les investigations de M. Henry Duveyrier dans le pays des Touâregs, au midi de l'Algérie orientale et de la Tunisie; les travaux archéologiques de M. Mariette sur l'Égypte, presque devenue une conquête française par la mémorable expédition de 1798 et par le percement actuel de l'isthme de Suez; les courses intrépides de Barth dans les vastes contrées du Soudan; celles de Speke et de Grant, qui cherchent à découvrir les véritables sources du Nil, ont donné une impulsion irrésistible aux études géographiques, et aujourd'hui chacun se passionne pour cette science, que nous verrons bientôt, nous l'espérons, remise à son véritable rang dans nos lycées, grâce à l'initiative intelligente et libérale de M. Victor Duruy, le nouveau ministre de l'instruction publique.

On rapporte que dans la conversation qu'il eut avec Napoléon, lorsque celui-ci se trouvait à Erfurth en 1807, Goethe aurait dit, à propos du génie scientifique de la France: « Ce qui caractérise votre nation, Sire, ce n'est pas seulement l'urbanité, l'esprit, les dispositions sympathiques, c'est de ne pas savoir la géographie. » Aujourd'hui, le mot du grand poète n'est plus aussi vrai; ce sentiment exprimé par l'Allemagne, que nous avons justifié quelque temps, finira par être complètement faux, et nous croyons avec M. Vivien de Saint-Martin que la géographie deviendra un des côtés brillants de notre éducation nationale.

GEORGES BARRAL.

NAVIGATION AÉRIENNE¹

I

Dans le journal *la Presse* du 7 août dernier, M. Nadar a fait un appel chaleureux à quiconque porte intérêt au grand problème de la locomotion aérienne.

¹ M. le prince de Wittgenstein, auteur de cet article, était un des douze compagnons de M. Nadar, dans l'ascension du ballon le *Géant*, faite au Champ-de-

C'est pour répondre à cet appel que nous avons pris la plume. Nous espérons que M. Nadar voudra bien nous pardonner si parfois nous différons d'opinion avec lui, non pas dans ce qu'il affirme, bâtons-nous de le dire, — ce sont des vérités incontestables, — mais bien dans ce qu'il nie, c'est-à-dire dans les applications que l'avenir réserve peut-être au principe aérostatique.

Malgré cette indulgence, sur laquelle nous comptons, nous n'aurions pas osé élever la voix pour prendre part à une question que notre peu de talent ne nous permet d'aborder qu'avec la plus grande réserve; mais dans la *Presse scientifique* du 1^{er} septembre, nous avons lu un article de M. Barral, qui exprime un avis en tout conforme au nôtre. Ce n'est donc qu'encouragé par une aussi puissante autorité que nous nous sommes décidé à rompre un silence qui nous convient à tous les titres.

Cette question de la locomotion aérienne nous paraît pouvoir être divisée en deux catégories bien distinctes. Nous rangerons dans l'une tout ce qui a rapport au *vol artificiel*, c'est-à-dire les appareils qui se soutiennent en l'air, non par leur légèreté spécifique, mais par une puissance mécanique. L'autre catégorie comprendra tout ce qui a trait à la *navigation* aérienne proprement dite, c'est-à-dire aux engins qui, s'élevant dans l'atmosphère en vertu du principe d'Archimède, peuvent employer l'excédant de force ascensionnelle qu'ils possèdent à transporter des chargements considérables.

Pour nous, il n'y a *navigation* que dans ce dernier cas. On voit que ces deux faces de la question ne diffèrent entre elles que par le chiffre qui exprime le rapport du poids de la charge utile transportée au poids du système qui la transporte.

Cette différence est essentielle; elle est telle, que ces deux modes s'excluent presque l'un l'autre. Le vol artificiel, en tout semblable à celui des oiseaux, lutte volontiers et victorieusement contre des vents même assez forts, et se dirige spontanément dans tous les sens, sans avoir égard aux phénomènes atmosphériques.

Il est évident, comme M. Nadar l'a déjà fait ressortir, qu'une telle action mécanique ne peut être obtenue qu'au moyen d'appareils beau-

Mars, le 4 octobre. Nous ne publions pas le récit de cette ascension, parce qu'elle n'a pas été et ne pouvait pas être scientifique; mais nous sommes loin de la désapprouver, si elle doit en amener d'autres, qui, toutes ensemble, permettront d'étudier les questions si complexes de la navigation aérienne. Nous applaudissons, dans tous les cas, à l'initiative d'un homme qui, en présence de l'inertie de tous, sait se mettre bravement en avant pour trouver les capitaux nécessaires au développement d'une découverte essentiellement française. Quand un homme cherche un résultat, il arrive le plus souvent qu'il échoue dans son idée préconçue, mais à côté il rencontre quelque chose d'utile. Arago a dit avec raison que, dans toutes les tentatives des chercheurs, la part d'échec est l'inconnu.

J. A. BARRAL.

coup plus pesants que l'air, et possédant, par conséquent, une force d'inertie très grande sous une surface relativement petite. C'est donc purement à des moyens mécaniques qu'est due non-seulement la propulsion de ces machines, mais même leur ascension.

Il en résulte que tout appareil de vol artificiel, ayant besoin d'une force considérable rien que pour maintenir à une certaine hauteur, si petite qu'elle soit, son propre poids, ainsi que celui du moteur et de son équipage, il ne lui reste que peu de force relativement pour transporter un chargement quelconque, voyageurs ou bagages. De plus, la consommation très rapide qu'il fait de ses moyens d'action l'oblige à toucher terre fréquemment pour en renouveler la provision, et cette nécessité semble lui interdire, jusqu'à un certain point, si ce n'est les voyages lointains, du moins ceux de longue durée, tels que la traversée de l'Océan.

Lorsque, au contraire, on a recours à un appareil spécifiquement plus léger que l'air, et pouvant enlever, en vertu de sa force ascensionnelle, des charges très pesantes, la durée du voyage ne sera limitée que par le temps qu'un tel appareil peut passer dans l'atmosphère sans descendre. Ce temps serait infini si les récipients du gaz étaient complètement imperméables, ou du moins ne perdaient que des quantités de gaz assez petites pour pouvoir être aisément remplacées par les moyens dont l'appareil lui-même dispose.

Une vraie navigation ne peut donc avoir lieu qu'en vertu du principe aérostatique, principe que M. Nadar s'efforce de repousser.

La principale et même la seule raison qu'il en donne, c'est que l'aérostat étant plus léger que l'air, il ne peut pas *lutter* contre les courants atmosphériques.

Rien n'est plus vrai ! Mais cette *lutte* est-elle bien nécessaire ? Est-il indispensable, pour naviguer, que le navire pique toujours tout droit contre le plus furieux ouragan, et dédaigne toute autre allure ? — Pendant vingt-cinq siècles, les hommes ont navigué sur toutes les mers sans connaître la vapeur, et sans tenter jamais la moindre *lutte* contre le vent, quoi qu'en aient dit les poètes. Au lieu de *lutter*, ils se contentaient simplement d'en profiter le mieux possible, et cela suffisait pour les faire arriver au port.

Faisons comme eux, ne luttons pas, profitons ! Faut-il donc renoncer à tous les services immenses qu'une navigation aérienne pourrait nous rendre, rien que parce que l'aérostat est incapable de soutenir une lutte dont la nécessité est plus que douteuse !

Nous allons voir, en effet, que pour l'aérostat, il est infiniment plus facile que pour le vaisseau de profiter des courants atmosphériques, si inconstants qu'on veuille bien les supposer. Ces courants sont, au contraire, ses plus puissants moteurs. Encore une fois, abandonnons toute

idée de lutte contre eux; examinons plutôt les moyens qui s'offrent à nous d'en tirer avantage!

Mais, avant de procéder à cet examen, jetons un coup d'œil sur l'état actuel des sciences météorologiques.

Au commencement de ce siècle, les causes des vents étaient à peu près inconnues. On se livrait à mille hypothèses sur ce sujet, et, en somme, on finissait par considérer les courants atmosphériques comme un pur effet du hasard.

Maintenant, il n'en est plus de même: la météorologie a fait bien des progrès, et elle en fait journellement. Un système d'observations simultanées et méthodiques embrasse le monde entier. Le télégraphe coordonne en un vaste ensemble des phénomènes lointains qui paraissaient n'avoir rien de commun entre eux, et chaque jour des faits nombreux viennent démontrer que là où l'on ne voyait naguère que les effets du hasard le plus capricieux, règne, au contraire, une régularité parfaite et une grande harmonie.

Les lois de la circulation de l'atmosphère autour de notre globe ont été découvertes et signalées. L'inconstance des vents, jadis proverbiale, a cessé d'exister partout ailleurs que tout près de la surface de la terre. Des météorologistes savants, l'amiral Maury en tête, ont dressé les cartes des courants atmosphériques, en ont indiqué les causes, la situation, la saison, la durée, la hauteur; et nous ont mis à même de dire, avec la plus haute probabilité, dans quelle direction souffle le vent à telle époque et dans tel endroit donnés.

Niera-t-on que ces courants, désormais connus, puissent devenir un moyen fécond de navigation aérienne, et non plus un obstacle?

Pour le nier, il faudrait nier aussi les services quotidiens que la théorie de Maury rend aux marins, en abrégant de plus de quinze jours la traversée de l'Océan! Bien plus, il faudrait nier jusqu'à l'existence d'une loi quelconque de la nature, comme cause des vents, et revenir aux caprices du hasard pour les expliquer! Car, dès que l'on admet une loi naturelle pour cause, cette loi étant nécessairement constante, ses effets, c'est-à-dire les courants atmosphériques, seront constants aussi partout où l'influence locale de la surface de la terre ne se fera pas sentir.

Mais que ceux qui auront le courage de nier tout cela se rassurent. Cette régularité et cette constance des courants atmosphériques, bien que très utiles à une navigation aérienne, n'en sont pas des conditions indispensables; nous allons voir que, même en supposant les vents les plus inconstants, nous n'en réussirons pas moins à atteindre notre but avec leur secours.

Supposons donc un vrai navire, flottant dans l'atmosphère. Nous

disons : « un vrai navire », car nous ne voulons nullement parler de ballons d'hippodrome, de sacs quelconques en étoffe flexible, mais bien d'une construction bien solide, bien rigide, de forme invariable et appropriée au mouvement, charpentée en fer et en bois, revêtue de tôle et de feutre, homogène, c'est-à-dire sans nacelle suspendue au-dessous, sans appendices ni ficelles, mais ne formant qu'un corps unique, contenant *dans son intérieur*, comme dans un œuf, son chargement, son équipage, son gaz, tout enfin ce qui est nécessaire à son mouvement et à son séjour *indéfini* dans l'atmosphère. (Nous verrons plus loin jusqu'à quel point c'est possible.)

Admettons que ce navire possède la faculté de monter, de descendre, sans perte aucune, ni de lest ni de gaz, et, qui plus est, de se fixer pour un temps indéfini dans telle couche de l'atmosphère qu'il nous plaira de choisir.

Ajoutons encore à ces précieuses facultés celle de pouvoir marcher spontanément dans telle direction que l'on veut, quand l'atmosphère est parfaitement calme.

Enumérer ces facultés, n'est-ce pas dire déjà qu'avec un tel navire on peut s'engager à coup sûr à arriver à un but, ne fût-ce que tôt ou tard?

Pour ceux qui admettent des causes naturelles pour les vents, et, par conséquent, leur régularité et leur constance, il est évident que l'on arrivera au but, non pas tôt ou tard, mais dans un temps donné.

Pour ceux qui nient tout cela, on arrivera tôt ou tard; car avec la faculté que nous supposons au navire d'éviter les vents contraires, d'aller chercher ceux favorables à différentes hauteurs, de pouvoir modifier sa route dans le courant même, en donnant à sa propulsion spontanée une direction telle, que combinée avec celle qu'imprime le vent, on obtienne une résultante qui passe par le but désiré, avec la faculté enfin de flotter pendant des mois à l'aventure jusqu'à ce que le hasard des vents porte le navire au but, il est incontestable que l'on arrivera *tôt ou tard*.

Or, que ce soit en un temps donné ou un temps indéfini, là n'est pas la question. Dès que l'on est sûr d'arriver, il y a navigation, quel que soit le temps employé. Pour les partisans des théories Maury et pour leurs détracteurs, la navigation aérienne n'en existera pas moins, et la seule différence qu'il y aura entre eux, c'est le plus ou moins de perfection qu'ils attribueront à cette navigation. Quand on songe quels immenses services elle rendrait, même dans l'état le plus imparfait, on voit que, quel que soit l'avis que l'on se forme sur la régularité des vents, cette navigation ne peut être que la très bien venue !

Nous ferons donc abstraction de ces différences d'opinion sur les causes des vents, et nous admettrons les courants réguliers avec tous leurs

avantages, puisque telle est notre conviction. Nous laissons libres ceux qui sont d'un avis contraire de retrancher quelques-uns des avantages que nous supposons acquis, sans pouvoir nier le fond de la question.

Nous ne nous arrêterons pas à démontrer comme quoi un navire aérien, doué des facultés que nous lui avons supposées, arriverait pour sûr au but désigné ; nous croirions faire injure à la sagacité des lecteurs de la *Presse scientifique* en mettant ainsi les points sur les *i*. Que l'on veuille bien songer seulement que, dans des conditions infiniment moins favorables que celles que nous avons posées, une navigation très vaste existait sur mer. — Les anciens navigateurs, sans avoir d'autres voiles que celles perpendiculaires à la quille de leur bateau, sans connaître d'autres allures que celle vent arrière, parcouraient les mers et faisaient un commerce lointain!...

Quelle n'eût donc pas été l'étendue de leur essor, si leurs vaisseaux eussent possédé, comme notre navire aérien, les précieuses facultés, non-seulement de pouvoir éviter les vents contraires, d'aller chercher les courants favorables, mais encore, tout en marchant aussi vite que le vent lui-même, de n'avoir aucun détour à faire, aucun obstacle à franchir, aucun naufrage à craindre!

Que nous eussent-ils laissé à découvrir sur le globe, si le calme lui-même, qui mettait à leur navigation de si redoutables entraves, n'eût été, comme pour nous, qu'un moyen de plus pour atteindre le port avec sécurité?

Nous le voyons : cette haute probabilité de rencontrer toujours, à des époques et des altitudes connues, des courants atmosphériques d'une direction constante et déterminée, et au-dessus de ces courants un calme presque toujours parfait, constitue à la navigation aérienne, déjà si favorisée, une part infiniment plus belle qu'à la navigation maritime. Elle la met à même de lutter de perfection, dès à présent, non-seulement avec la marine à voile, mais même avec les bateaux à vapeur les mieux construits.

En effet, le steamer le plus rapide mettra plus de trois semaines pour se rendre de Liverpool à Rio-de-Janeiro, au Brésil.

Le navire aérien, parti du même point et à la même époque, se fera porter vers le tropique par le vent du nord ou du nord-ouest (qui règne dans ces parages les trois quarts de l'année), et, y trouvant les vents alisés, il traversera l'Océan avec la même rapidité qu'eux ; tout le voyage aura duré six à huit jours au plus!

Il pourrait rencontrer un vent contraire, dédaigner de l'éviter, se laisser entraîner par lui à mille lieues de sa route, et cependant revenir, et arriver encore huit jours avant le steamer, qui lutte si victorieusement contre les vents et les flots!

Bien plus, dans le calme même des très hautes régions, rien qu'en marchant par ses propres forces, le navire aérien arriverait avant le bateau à vapeur, car sa route est toute droite, et le calcul de sa vitesse, fait pour un navire du vol le moins rapide et du plus fort tonnage, en supposant qu'il éprouve de la part de l'atmosphère la résistance qu'éprouverait une sphère de même diamètre, donne encore vingt-cinq nœuds à l'heure.

Posons donc, comme base de nos recherches, en récapitulant les conditions que nous avons supposées, le théorème suivant :

« Pour réaliser une navigation aérienne aussi étendue qu'on peut le désirer, il faut et il suffit que les cinq conditions suivantes soient satisfaites :

1° Le navire aérien doit être, non pas un sac d'étoffe flexible et précaire, mais un véritable et solide vaisseau, de forme invariable et appropriée au mouvement, charpenté avec des matériaux rigides et inflexibles, pouvant supporter des coups de vent sans se déformer ;

2° Il doit pouvoir séjourner dans l'atmosphère indéfiniment, des mois et des années si l'on veut ;

3° Il doit pouvoir monter, descendre, sans perte aucune ni de lest, ni de gaz, et surtout pouvoir se fixer, pour un temps dont la durée n'est limitée que par notre volonté, dans telle couche de l'atmosphère qu'il nous plaira de choisir ;

4° Il doit être essentiellement homogène, c'est-à-dire ne former qu'un seul et unique corps, sans panier ni nacelle, ni appendices extérieurs d'aucune sorte, mais contenant dans son intérieur tout qui est nécessaire à son mouvement et à son service ;

5° Enfin, il doit pouvoir marcher, par ses propres forces, dans une atmosphère calme, et suivre telle direction qu'il nous plaira de lui imprimer. »

Nous considérons comme parfaitement admis qu'avec un tel navire la navigation peut non-seulement exister, mais même être assez complète pour servir largement le commerce et les voyageurs.

Nous allons donc nous occuper exclusivement de la réalisation la plus parfaite possible des cinq conditions exigées, et démontrer que cette réalisation n'est plus, comme l'a fait judicieusement observer M. Babinet pour l'hélicoptère, qu'une question d'argent et de technologie.

La première et la principale de ces conditions, la construction d'un navire aérien tel que nous l'avons indiqué, semble être la plus difficile de toutes à réaliser. Nous n'entrerons dans aucun détail, nous contentant de faire observer que sa possibilité est visible *a priori* ; car personne n'ignore que le poids d'une telle construction croît à peu près comme ses dimensions linéaires, tandis que sa force ascension-

nelle croît plus vite que son volume, c'est-à-dire plus vite que le cube de ces mêmes dimensions.

Il est donc de la dernière évidence que, quel que soit le poids des matériaux employés, on pourra toujours atteindre un volume suffisant pour que le navire puisse s'élever en l'air en portant une charge considérable.

On pressent que les dimensions de ces navires devront être énormes relativement aux ballons d'hippodrome, mais non relativement au ballon « le Géant, » que M. Nadar a fait construire à ses frais dernièrement.

Mais il y a longtemps que les dimensions les plus inusitées n'effrayent pas nos ingénieurs. L'un d'eux offrait, naguère encore, de construire des arches de pont en fer de 1,000 mètres de portée. Cela n'a étonné personne ! Et pourtant, si l'on songe à la solidité, et en même temps à la légèreté que doit avoir une telle construction pour ne pas s'écrouler sous le poids d'un convoi de marchandises, on sera surpris de la hardiesse de cette proposition.

Nous sommes bien loin de demander de telles dimensions et une telle solidité pour notre navire. On sait, en effet, que le vent n'a aucune action destructive sur l'aérostat. Jusqu'à présent, les étoffes les plus minces, le papier même, ont suffi ! Etant plongé complètement dans l'élément qui le porte, faisant corps avec lui, pour ainsi dire, le navire aérien se trouve toujours, relativement à l'atmosphère qui l'entoure, dans le calme le plus parfait. Tous les aéronautes ont remarqué que, lorsque leur ballon est entraîné par un ouragan avec une vitesse de 150 kilomètres à l'heure, rien ne bouge dans leur nacelle. Les banderoles d'étoffe légère pendent immobiles le long de leurs hampes, et la flamme d'une bougie ne vacillerait pas. — Ce n'est qu'en voyant la terre fuir au-dessous d'eux avec une rapidité vertigineuse qu'ils peuvent apprécier la vitesse de leur mouvement.

La moindre solidité est donc suffisante pour le navire aérien, et le point qu'il faut atteindre sous ce rapport, c'est la faculté de résister sans se déformer, à un vent de 8 mètres à la seconde, car telle est à peu près la vitesse maximum que le calcul assigne aux navires aériens d'un fort tonnage, lorsqu'ils marchent par leurs propres forces dans une atmosphère calme.

On conçoit aisément combien cela facilite la construction !

Quant à la dimension, un navire aérien égalant en longueur le tiers à peu près des arches de pont que nous citons, pourrait enlever aisément toute une escadre de guerre avec son artillerie et son chargement ! — Un tel résultat étonne par son immensité, lorsqu'il ne s'agit que de 350 mètres de long. Cependant il est exact ! Les chiffres suivants le prouvent :

La *Bayonnaise*, corvette de guerre française de 32 canons, pèse, avec son artillerie, ses munitions et son chargement, 4,188,000 kilogrammes¹; une escadre de six corvettes pareilles pèserait donc 7,128,000 kilogrammes, avec ses 192 canons, ses équipages, chargements, munitions, etc.

Or, un navire aérien de 350 mètres de long aurait une force ascensionnelle de plus de 18 millions de kilogrammes. (S'il était sphérique, il enlèverait plus de 26,800,303 kilogrammes, chaque mètre cube de gaz hydrogène pur enlevant 12,097 kilogrammes.) Supposant le poids du navire lui-même égal à 8 millions de kilogrammes, ce qui est quatre fois plus que le calcul détaillé n'indique, on voit qu'il lui reste encore une fois et demie à peu près plus de force qu'il n'en faudrait pour enlever toute l'escadre.

Cependant, nul ne peut dire qu'une construction de 350 mètres soit inabordable, et encore moins impossible ! Elle est inusitée en aérostation, voilà tout.

Mais n'ayant nul besoin de transporter des escadres entières, nous pouvons nous contenter du tiers de ces dimensions, et nous aurons encore un navire capable de transporter partout plus de 400,000 kilogrammes de marchandises.

Or, le tiers de ces dimensions n'est pas bien éloigné des dimensions du ballon de 80 mètres de haut qu'a fait construire M. Nadar ! C'est 120 mètres à peine.

Nous voyons qu'il n'y a rien là qui doive effrayer les imaginations les moins hardies.

Est-ce le poids d'un tel navire qui ferait douter de sa faculté d'ascension ?

Qu'on lise la description des formidables vaisseaux de guerre cuirassés de plaques de fer de 30 centimètres (11 pouces) d'épaisseur, dont parle M. Cucheval-Clarigny dans le numéro de la *Patrie* du 25 septembre dernier. Que l'on songe qu'outre le poids immense d'une telle coque, longue de 79 mètres et large à proportion, ces navires portent une tour bâtie en blocs de fer d'un pied d'épaisseur, une guérite de pilote en blocs de 10 pouces, et une cheminée en blocs de 8 pouces. En outre, un éperon de fer de 12 pieds de long, des machines à vapeur de près de 1,000 chevaux, des canons de 13 pouces d'ouverture, longs de plus de vingt pieds, montés sur des affûts en fer, et une provision de projectiles dont chacun pèse 440 livres. Que l'on tâche de concevoir l'énormité de ce poids, et que l'on dise après s'il n'est pas possible de construire un navire aérien des mêmes dimensions, pesant 800 fois moins seulement. Cela suffirait pour qu'il

¹ *Théorie du navire*, par le lieutenant Kranz. Toulon, 1851.

flotte dans l'air avec la même force ascensionnelle que possède le *Canonius* sur l'eau de mer. Et si il paraît difficile de diminuer 800 fois ce poids formidable, qu'on le diminue seulement 100 fois ; en faisant le navire aérien deux fois plus grand, le résultat sera le même.

Est-ce la dépense de la construction qui ferait reculer ?

Que l'on songe donc que si l'on dépensait pour une telle construction seulement la cent millième partie des sommes que le gouvernement anglais seul a dépensées dans les expéditions au pôle nord, il y a longtemps que ce pôle n'aurait plus pour nous de mystères !

Sans doute, de telles constructions, si vastes et si légères, en fer, en bambou, en tôle et en bois, demandent une étude, une science spéciale, une architecture à créer. Mais s'il fallait attendre que nous ayons des architectes et des ingénieurs expérimentés en ce genre pour entreprendre la construction d'un navire aérien, nous serions dans le même cas que ceux qui ne veulent pas se jeter à l'eau avant de savoir nager.

La seconde condition, non moins importante, celle du séjour indéfini dans l'atmosphère, ne dépend que de l'imperméabilité des enveloppes, qui dans l'intérieur du navire sont destinées à contenir le gaz hydrogène.

Cette imperméabilité n'a nul besoin d'être absolue. Il suffit qu'elle soit telle, que les pertes de gaz soient aisément réparables dans un temps moindre que celui dans lequel elles ont lieu.

Un industriel parisien nous offrait, il y a quelques années, de construire à forfait un ballon de telle dimension que nous voudrions, consentant à ne pas être payé si ce ballon perdait plus d'un litre de gaz hydrogène pur en trois jours.

En faisant la part de l'exagération que comporte le désir du fabricant de vanter sa marchandise, en admettant que cet industriel promette une imperméabilité *trois mille fois* plus considérable que celle qu'il est capable de donner à son ballon, celle qui resterait serait encore bien plus que suffisante pour assurer au navire aérien un séjour indéfini dans l'atmosphère, car elle représenterait une perte d'un mètre cube de gaz par jour, perte qu'il est évidemment très facile de réparer à mesure qu'elle a lieu. Ce n'est donc qu'une question de technologie, comme nous le disions plus haut.

La troisième condition, celle de la montée et de la descente sans perte, offre plus de difficulté. Enfin, il y a quelques années, nous avons été assez heureux pour trouver dans le gaz ammoniac ¹ l'agent qu'il

¹ Nous croyons avoir été les premiers à appliquer (dès 1834) ce gaz à l'aérotation ; du moins c'est ce que tous les hommes compétents à qui nous en avons parlé dans le temps nous ont assuré.

nous fallait pour accomplir ce phénomène de la façon la plus satisfaisante.

Tout le monde sait que ce gaz, plus léger que l'air, se laisse liquéfier avec la plus grande facilité, et qu'à l'état liquide il pèse 1,007 fois plus qu'à l'état gazeux et à volume égal.

On pressent aisément tout le parti que nous avons pu tirer de cette précieuse faculté.

Nous avons construit des appareils pour obtenir à volonté les passages alternatifs de ce gaz de l'état liquide à l'état gazeux. Nous n'entrerons dans aucun détail, car les appareils analogues qui sont connus à Paris, bien que construits dans un tout autre but, par MM. Loir et Drion, et plus tard d'une autre façon par M. Carré, suffisent amplement à démontrer la possibilité de la chose.

Le navire aérien n'ayant que juste la quantité de gaz hydrogène nécessaire pour annuler son poids, il est évident qu'il suffit d'une très petite quantité de gaz ammoniac pour rompre cet équilibre et produire la montée et la descente facultatives et sans pertes considérables. La densité du gaz ammoniac étant environ la même que celle du gaz d'éclairage, sa force ascensionnelle sera aussi à peu près semblable; or, les aéronautes savent que quelques mètres cubes de gaz d'éclairage en plus ou en moins de la quantité qui fait équilibre produisent déjà une rapidité de montée et de descente bien plus que suffisante pour l'usage que nous nous proposons d'en faire.

Mais là ne se bornent pas les services que le gaz ammoniac est appelé à rendre à l'aérostation. C'est encore grâce à lui que nous pouvons nous établir indéfiniment dans telle couche de l'atmosphère qu'il nous plaît, en rendant le poids spécifique de notre navire exactement pareil à celui de l'air à la hauteur de la couche choisie.

C'est toujours grâce à lui que nous pouvons fixer, par la construction même du navire aérien, et selon l'usage auquel nous le destinons, la hauteur maximum que rien ne pourra lui faire dépasser, et la vitesse maximum de marche spontanée dans le calme qu'il sera appelé à atteindre.

C'est enfin grâce à ce gaz que nous pouvons maintenir à l'intérieur des habitations des hommes, à bord du navire, la pression normale de l'air respirable, et atténuer beaucoup ainsi les effets fâcheux que la diminution de pression, dans les très hautes régions de l'atmosphère, produit sur l'organisme humain.

L'application de ce gaz à l'aérostation est donc toute une révolution heureuse dans cet art. Mais, comme tout agent nouveau, il a ses inconvénients. — Ainsi, il corrode promptement presque toutes les matières organiques, et perce en peu de jours les enveloppes qui le contiennent.

C'est là, sans doute, un inconvénient très grave ; mais cette difficulté est-elle insurmontable ? Ne peut-on pas trouver un enduit qui s'oppose à l'action corrosive de ce gaz, ou du moins en retarde beaucoup les effets ? Il est permis d'espérer le contraire.

Mais quand bien même les chimistes renonceraient à ces recherches, le gaz ammoniac n'en serait pas moins l'agent le plus précieux de la navigation aérienne ; nous serions seulement forcé de changer souvent les enveloppes qui le contiennent, comme on change les coussinets hors d'usage sur les chemins de fer. Cet inconvénient n'est donc pas suffisant pour nous priver d'un auxiliaire aussi puissant.

La quatrième condition, celle de l'homogénéité, étant tout à fait du ressort de l'ingénieur qui construit le navire, et n'offrant absolument aucune difficulté, il est inutile de nous y arrêter.

Enfin, la cinquième et dernière condition, celle de la propulsion spontanée, se trouve aisément satisfaite, sans moteurs mécaniques, sans machine, et rien qu'en employant les forces de montée et de descente de l'aérostat. Une surface plane, entourant tout le navire aérien dans son plan médian, et perpendiculairement à ses flancs, suffit pour transformer les mouvements verticaux que nous imprimant ces forces en mouvements obliques en avant. Les effets de ces plans inclinés étant parfaitement connus et constatés, on nous permettra de ne pas nous étendre davantage sur ce sujet.

Cette propulsion spontanée, quoique d'un emploi secondaire et exceptionnel, peut nous servir cependant, non-seulement à marcher dans le calme absolu, mais encore, et principalement, à modifier notre route au sein même du courant qui nous porte, si rapide qu'il soit, de façon à ce que notre propre direction, combinée avec celle que nous imprime ce courant, produise une résultante qui passe par le but désiré, que ce but soit un autre courant favorable qu'il s'agit d'atteindre, ou bien le but définitif de notre voyage. — Nous avons vu que le calme *relatif* dans lequel se trouve toujours le navire aérien, au milieu des courants, même les plus violents, nous permet d'exécuter aisément cette manœuvre.

C'est ainsi qu'en partant de Paris, par un vent du nord de force moyenne, nous pouvons atteindre la Sicile ou la Corse, en marchant constamment vers l'est, au sein même du courant, par le moyen de propulsion spontanée dont nous disposons.

Ce moyen, bien employé, suffit seul, soit dit en passant, pour nous rendre la moitié au moins de la rose des vents favorable, quelque capricieux que soit le hasard que l'on suppose être la cause de ces vents.

Nous croyons avoir suffisamment démontré la possibilité, nous dirons même la facilité de satisfaire aux cinq conditions exigées pour la navigation aérienne.

« Nous espérons que la question présentée sous ce point de vue, et toute idée de *lutte* contre le vent mise de côté, nos idées feront réfléchir les détracteurs du principe aérostatique, et si elles ne leur inspirent pas l'espoir de voir se réaliser dès à présent une navigation dans ces données, du moins elles contribueront à encourager les efforts que l'on pourrait tenter pour obtenir des résultats plus parfaits.

« Quoi qu'il en soit, dans l'état actuel de la question, et quelle que soit la théorie que l'on adopte pour expliquer les causes des vents, la navigation aérienne peut, selon nous, être définie en disant que c'est l'art de se faire porter par un courant atmosphérique vers l'autre, de façon à aboutir, à la fin, à un courant qui nous porte vers le but choisi.

Nous pensons qu'à tout ce que nous venons de dire peut s'appliquer, dans toute son étendue, l'argument de M. Babinet dans le *Constitutionnel* du 29 août :

« Cette théorie ne contrarie aucune des quatre grandes lois de la nature : « loi de mécanique, loi de physique, loi de chimie et loi de physiologie. -- Elle est donc possible? »

« Nous ajouterons : Par conséquent, elle doit pouvoir être réalisée, et sa réalisation n'est plus qu'une affaire d'argent et de technologie.

« On conçoit que, si simple que paraisse l'art de la navigation aérienne d'après la définition que nous en avons donnée, il n'en exige pas moins autant d'études spéciales que la marine. Beaucoup de sciences diverses doivent concourir à la création de cet art : la physique et la météorologie nous mettront au fait des phénomènes en présence desquels nous allons nous trouver dans l'atmosphère. La mécanique et les mathématiques pourront seules nous faire apprécier le plus juste possible l'effet des forces immenses qui sont en mouvement dans un système gigantesque flottant dans l'atmosphère, et se trouvant sous l'influence de la force ascensionnelle, de l'attraction terrestre, des courants atmosphériques, etc. La chimie guidera nos recherches dans les combinaisons de gaz nécessaires à la marche, à la montée et à la descente du navire, entre les différents enduits destinés à assurer notre séjour indéfini dans l'atmosphère, en rendant les enveloppes imperméables. C'est elle encore qui nous indiquera les réactions diverses et compliquées qui auront lieu dans un système où différents gaz, différents métaux, différentes conditions de température, de lumière et d'électricité se trouvent constamment en présence.

« La géométrie, la navigation et l'astronomie des marins pourront seules nous guider au milieu de l'Océan aérien, alors que tout point de repère aura disparu à nos yeux, et la pratique seule de ces sciences pourra nous suggérer l'idée d'instruments nouveaux nécessaires

pour nous faire parcourir l'espace sans erreur, mesurer notre route, apprécier la vitesse de notre marche, indiquer sa direction, nous avertir si le navire monte ou s'il descend, fixer les trois éléments de sa position dans un moment donné (longitude, latitude, altitude), nous faire connaître l'angle d'inclinaison de l'axe du navire à l'horizon, et le nombre précis de kilogrammes de force ascensionnelle ou de poids positif qu'il a à un moment donné, et dont dépend la vitesse de la marche ; des instruments destinés à déterminer avec précision l'instant où un objet, d'un poids et d'une forme connus, ancre ou projectile, doit quitter le navire aérien, pour aller tomber juste en un point donné de la surface de la terre, etc., etc.

La science et l'art tout entier des ingénieurs ne seront pas de trop pour entreprendre une construction aussi vaste et aussi compliquée qu'un navire aérien, où bien des appareils, bien des machines, bien des installations, habitations, cales, etc., doivent trouver des points d'appui solides au milieu d'une charpente très légère, qui elle-même varie de poids et de solidité selon l'endroit du navire où elle est employée, selon la force de poussée du gaz, selon la position exigée pour le centre de gravité du système. Cet art et cette science ne seront pas de trop pour donner au navire les qualités de marche que nécessite sa destination, en le faisant ressembler soit à l'hirondelle, soit au condor, selon les services qu'il est appelé à nous rendre. Et nous ne parlons pas des récipients à gaz, des condensateurs, des machines motrices, des appareils d'ancrage, de remorque, de sauvetage, de ceux destinés à l'embarquement et au débarquement des voyageurs et des marchandises (car à moins de docks faits exprès, un tel navire ne peut jamais toucher terre sans danger), des télégraphes destinés à transmettre les ordres d'un bout à l'autre du navire, alors que l'atmosphère est trop raréfiée pour permettre d'entendre distinctement à distance, de mille autres détails enfin, qui tous demandent des connaissances spéciales, et mettent les sciences à contribution.

Cette énumération rapide de quelques-unes des études exigées fera comprendre sans peine avec quelle crainte de nous tromper nous avons abordé un sujet qui demande des connaissances dont nous ne possédons aucune. Elle fera, nous l'espérons, partager à tout le monde l'avis qu'une telle entreprise ne peut pas sortir parfaite et achevée du cerveau d'un seul homme, comme on semble l'exiger jusqu'à présent, mais que le concours de bien des volontés dévouées, bien des intelligences d'élite, n'est pas de trop pour la mener à bonne fin, et lui faire franchir la distance énorme qui sépare une théorie à peine ébauchée de la pratique réelle.

Nous nous bornerons à ajouter quelques mots sur l'avenir de la navigation aérienne et sur les rôles respectifs que nous semblent appe-

lés à jouer, dans cette grande question, les appareils aérostatiques et ceux de vol artificiel.

Ces appareils se complètent admirablement l'un par l'autre, et font ainsi partie d'un même tout, qui est la conquête par l'homme de l'Océan atmosphérique. Sans appareils aérostatiques, point de navigation véritable ; mais sans appareils de vol artificiel, pas d'appareils aérostatiques possibles. Les premiers sont aux seconds ce que la chaloupe est au vaisseau de haut bord.

Le navire aérien ne peut pas toucher terre partout, pas plus que le vaisseau à trois mâts. Il lui faut des docks construits exprès, où il soit bien assuré contre le danger de bris que le moindre vent lui ferait courir. C'est tout au plus s'il peut s'ancrer dans un endroit quelconque, tout en restant à une distance de la terre suffisante pour que le vent ne puisse le forcer d'y toucher.

L'hélicoptère, au contraire, ne craint pas le vent. Elle va, vient, s'arrête où elle veut, et complète ainsi par sa présence ce que le vent empêche le navire aérien d'effectuer. Seule elle peut servir d'intermédiaire entre ce dernier et la terre, et distribuer rapidement dans toutes les directions, autour du dock où est entré le navire aérien, les voyageurs et les marchandises qu'il a apportés.

La marine est déjà parvenue à réunir dans un même appareil les avantages de la barque à rames et du vaisseau à voiles, en créant le bateau à vapeur. Peut-être l'avenir réserve-t-il à la navigation aérienne un avantage analogue ; mais, quant à présent, l'hélicoptère et l'aérostas sont encore séparés complètement par leur nature même, et, loin de se nuire, ne peuvent que se compléter l'un l'autre, à condition de ne pas être confondus dans leurs attributions respectives.

Ainsi, pour les petites traversées, comme par exemple de Paris à Londres ou à Lyon, le navire aérien ne rendrait que de très mauvais services. L'hélicoptère et les chemins de fer suffisent pour cela, et il est superflu, pour un si petit trajet, d'avoir recours à d'aussi vastes moyens de locomotion que le navire aérien.

Mais pour les grandes lignes de communication, telles que de Paris au Japon, de Pékin au Brésil par-dessus l'océan Pacifique, ou de Londres à Botany-Bay, par-dessus l'un des pôles, et en transportant des quantités de marchandises très considérables, la navigation aérienne proprement dite reprend tous ses avantages, et se développe dans les conditions économiques les plus vastes et les plus inattendues.

Il est évident, par la nature même de notre atmosphère, qu'il y aura, si une telle navigation se réalise, des lignes privilégiées qui seront plus que d'autres parcourues constamment par les navires aériens, comme les grandes routes de l'atmosphère. Ce sont principalement les

lignes où règnent les vents toujours constants, comme les vents alisés, les moussons, etc.

De même, certains endroits sur le continent seront dans des positions plus favorables que d'autres pour recevoir les docks où pourraient prendre terre les navires aériens. Ces endroits deviendraient en ce cas le point de départ de nombreuses hélicoptères ou le centre de grands réseaux de chemins de fer. Hors de là, il nous semble que la navigation aérienne aérostatique ne pourrait que perdre notablement de ses immenses avantages.

Mais ici nous nous arrêtons ; ces considérations économiques sortent de notre sujet. Nous n'avons pris la plume que pour défendre le principe aérostatique que M. Nadar s'efforçait de renverser.

Nous ignorons si nous avons réussi à faire passer notre conviction dans l'esprit de nos lecteurs ; mais à notre tour, nous dirons, comme M. Nadar, que nous serons fier d'avoir provoqué seulement une agitation en faveur de la cause.

PRINCE DE WITTGENSTEIN.

DE L'ACTIVITÉ DE LA MATIÈRE¹

I. — Vue générale de la nature et de ses règnes.

L'homme, dans l'évidente complexité de sa double nature, rassemble la vie supérieure de la pensée, qui ne se rencontre point chez les animaux, avec la vie inférieure que ceux-ci possèdent ; et de là vient que pour le connaître parfaitement, une double étude aussi est nécessaire. Nous commencerons par la vie inférieure ou physique, et comme elle se trouve isolée chez les animaux, c'est chez eux d'abord que nous allons l'étudier sommairement ; il nous sera facile ensuite de la reconnaître et de la définir dans l'homme. Une connaissance exacte de la vie animale est d'autant plus nécessaire, qu'il règne à ce sujet de profondes erreurs, qui ont retardé les progrès de la science de l'esprit.

Mais la vie animale fait partie d'un vaste ensemble, hors duquel elle ne se comprend pas. Il convient donc, avant tout, d'embrasser d'une vue générale la nature et ses règnes.

De nombreuses sciences apportent leur tribut à la connaissance du grand tout. « S'élevant à travers les illusions des sens² », l'astronomie déroule la première à nos regards éblouis l'immensité des cieux.

¹ Extrait de l'ouvrage de la *Science de l'Esprit*, principes généraux de philosophie pure et appliquée, par F. Huet.

² Laplace, *Exposition du système du monde*.

La terre, notre séjour, où nous faisons nous-mêmes si peu de figure, disparaît comme un atome dans le système solaire, lequel n'est à son tour qu'un point imperceptible au sein de l'espace que parsèment une multitude d'autres soleils, foyers sans doute d'autant de mondes distincts. Alors l'imagination accablée se refuse à concevoir l'extrême petitesse de l'homme; elle se perd dans ces distances qu'expriment confusément des chiffres énormes, « dans cette série interminable de systèmes qui se groupent pour former d'autres systèmes, de firmaments qui composent d'autres firmaments ¹ ». L'infini de la nature se déploie, et ravit la pensée. Ce qui est peut-être plus saisissant encore, c'est la simplicité des lois d'où résulte l'harmonie de ces innombrables mondes. La combinaison de deux forces centrales, une attraction essentielle, une impulsion originelle; paraît en renfermer le secret : encore l'esprit humain soupçonne-t-il au delà une plus grande unité.

On voit avec quelle majesté l'astronomie trace l'immense cadre où toute science des corps vient choisir son objet. Elle nous intéresse encore par la lumière qu'elle peut répandre sur l'origine des corps célestes et de la terre en particulier. Ces grandes masses paraissent avoir leur naissance, leurs progrès, et probablement aussi leur déclin et leur dissolution. Des abîmes de l'espace, l'esprit est jeté dans les abîmes de la durée, tant cette science est privilégiée par la hauteur de ses objets ! Mais jusqu'à ce jour elle n'a enfanté que d'incertaines hypothèses sur la formation et le premier âge des mondes.

Une science nouvelle, qui touche à la précédente par son point de départ, la géologie, commence à révéler quelque chose des destinées antérieures de la terre, auxquelles se trouve liée l'histoire de notre espèce. En examinant les divers terrains qui forment l'écorce solide du globe, on y découvre l'ordre de ses lentes formations à travers les âges, ainsi que les traces des révolutions qui l'ont vraisemblablement bouleversée à plusieurs époques. On y apprend que des végétaux et des animaux, dont les espèces sont perdues, vécurent autrefois sous d'autres conditions atmosphériques; et que l'homme, le dernier venu et le plus parfait des habitants de la terre, poursuit sa destinée supérieure sur les débris raffermis d'antiques cataclysmes. On remarque une sorte de progression entre les époques et les formations géologiques; mais il y a là aussi des traces d'une action violente, désordonnée, et toute une mystérieuse histoire à déchiffrer, qui semble se lier aux plus anciennes traditions religieuses.

Peut-être un jour l'astronomie et la géologie livreront d'importants secrets à la pensée avide et palpitante devant ce grand spectacle du

¹ Herschel, *Traité d'astronomie*, n° 625.

monde. D'autres merveilles, qu'enregistrent d'autres sciences, nous attendent à la surface de la terre.

Les êtres matériels qu'on y admire dans une si prodigieuse variété, ont été de tout temps rangés en plusieurs règnes : règne inorganique ou minéral, et règne organique ou vivant, subdivisé en végétal et animal. La minéralogie, la botanique et la zoologie, la physique et la chimie, l'anatomie et la physiologie, s'en partagent l'étude.

Quoique séparés par des modes divers d'activité, auxquels correspondent toujours des différences de composition et de structure, les règnes de la nature n'en sont pas moins liés entre eux de manière à former un seul tout et comme un puissant organisme, où circule la vie physique universelle. Le règne inférieur, le minéral, sert de base aux deux autres. C'est en lui et plus spécialement dans l'air atmosphérique, que les végétaux puisent les éléments primitifs dont ils composent les matières organiques; des végétaux, ces matières passent toutes formes dans le corps des animaux, où elles sont imprégnées d'une vie plus puissante; les animaux enfin, par une sorte de combustion, les restituent à l'atmosphère. Telle est l'économie générale de la nature.

L'enchaînement et la progression qu'on observe d'un règne à un autre lient entre elles les espèces, soit dans la série végétale, soit particulièrement dans la série animale. On voit, du zoophyte à l'homme, l'organisation passer du simple au composé, et la vie s'enrichir à chaque pas de manifestations nouvelles. Les espèces inférieures sont comme les assises sur lesquelles s'élèvent les supérieures; leurs formes et leurs propriétés se retrouvent en celles-ci, où elles deviennent le point de départ et la condition de propriétés et de formes plus relevées. En révélant cette admirable unité de plan et de composition organique dans le règne animal tout entier, l'anatomie comparée et l'embryologie semblent avoir dérobé le secret de la pensée créatrice.

Essayons maintenant de saisir les forces qui sont en jeu dans la nature, et qui animent en particulier la vivante.

II. — Des forces de la nature; activité essentielle de la matière;

Erreur du mécanicisme.

« Qu'on me donne, disait Descartes, de l'étendue et du mouvement, et je ferai un monde. » Y a-t-il dans ce mot célèbre autant de vérité que de confiante audace? Dépouiller les corps, même les végétaux et les animaux, de toute force, de toute activité propre, placer hors d'eux la cause de leurs mouvements et de leurs actes, enfin réduire la *matière*, prise pour la substance des corps, aux propriétés purement mathématiques de l'étendue, voilà ce que faisait Descartes; et cette manière d'expliquer ce qui se passe dans le monde matériel s'appelle le

mécanicisme. Descartes, le grand révolutionnaire de la science, s'en servit pour arracher l'esprit humain aux forces occultes, aux stériles entités de la scolastique; mais le mécanicisme n'en est pas moins en soi une abstraction fautive. Au fond, il supprime la nature; car ne la peupler, comme il fait, que d'êtres géométriques, n'est-ce pas l'anéantir?

La raison, nous le démontrerons, ne permet ni de séparer dans les êtres l'étendue et la force, ni de concevoir des substances sans force, sans activité propre : les sciences physiques et naturelles, dans leurs progrès les plus certains, ne sont pas moins contraires à la conception de Descartes. On peut l'établir par le seul règne minéral. Quand on considère les effets de la cohésion et de l'affinité; quand on réfléchit que l'attraction s'exerce proportionnellement, non au volume, mais à la masse des corps, il est impossible d'y voir le simple résultat d'impulsions mécaniques; évidemment il y faut des forces inhérentes à chaque molécule matérielle. Qu'on essaye d'en isoler l'étendue, celle-ci devient un je ne sais quoi d'indéterminé, d'insaisissable; elle disparaît avec les forces qu'on lui enlève.

La mécanique elle-même, dont le mécanicisme est l'abus, exige et prouve l'activité essentielle de la matière. Il ne faut pas que le terme d'*inertie* nous abuse. Dans toute communication de mouvement, on trouve et une action réelle du corps choquant, et une action réelle et contraire du corps choqué; sans la puissance permanente d'agir et de réagir dans les corps, le mouvement reste inexplicable. Inertie veut dire seulement absence d'activité spontanée : c'est ce qui distingue le minéral des êtres vivants. Le minéral n'évolue pas, il ne se nourrit pas, il n'engendre pas; chaque molécule, chaque corps, considéré isolément, ne change point d'état par ses seules forces : il a besoin de la coopération de forces extérieures. Mais ces forces elles-mêmes sont inhérentes à d'autres corps, à d'autres molécules, et elles ne déterminent un changement d'état qu'en se combinant avec les forces propres du corps sur lequel elles agissent.

Ainsi l'activité est partout, et la spontanéité même, qui ne réside pas dans chaque partie du règne minéral, réside visiblement dans l'ensemble. Deux molécules sont en présence, elles se combinent en vertu de leurs affinités : chacune, prise isolément, aurait été impuissante à se modifier; mais, au contact chimique, leurs forces respectives entrent en jeu, et le changement d'état s'accomplit. N'est-ce pas là pour l'ensemble un phénomène spontané? Il faut dire la même chose des mouvements des astres, et en général de tous les faits de l'ordre physique. L'univers entier n'a rien à emprunter du dehors, il faut qu'il trouve en lui-même le principe de ses modifications. Tout s'y meut, tout s'y balance par les actions et réactions mutuelles de ses parties.

Qu'on ne s'arrête pas aux machines, créations de l'art humain ; elles sont à l'infini de l'œuvre de Dieu. Elles ne se meuvent pas, elles ne s'entretiennent pas elles-mêmes : l'univers, machine vivante en quelque sorte, a ce merveilleux pouvoir. Le mouvement perpétuel s'y trouve réalisé.

Vouloir que les forces qui meuvent la matière soient étrangères à la matière, c'est vraiment placer la nature hors de la nature. Voilà ce que le mécanisme fait.

En reconnaissant à toutes les parties de la matière une activité essentielle, on n'exclut point l'action créatrice et conservatrice de Dieu, car ce sont choses d'ordre tout différent. La philosophie démontre que Dieu concourt à tout mouvement des corps, comme à toute pensée des esprits ; mais son action supérieure ne tombe point sous les sens, ne produit aucun phénomène ; elle enveloppe et pénètre la nature sans la supprimer ; elle est faite au contraire pour en vivifier, pour en activer toutes les puissances. Dieu n'est nullement le moteur du monde au sens grossier que le mécanisme suggère, et c'est le rabaisser monstrueusement que de le représenter poussant, voiturant dans l'espace les masses cosmiques. Il descend alors au rang des causes secondes, se confond avec l'attraction universelle, et n'est plus que le Dieu-nature du panthéisme.

III. — De la vie de la matière. Le vrai et le faux vitalisme.

Quelques parties de la nature paraissent se détacher du sein de la commune mère pour jouir d'une existence particulière, spontanée, indépendante : ce sont les êtres vivants, végétaux et animaux. Ils forment autant de *microcosmes*, de petits mondes au sein du grand ; toutefois ils ne sont pas affranchis des lois générales de la matière, et ils empruntent encore au règne inorganique le soutien de leur existence.

Une activité déjà plus parfaite anime ces habitants de la terre, de l'air et des eaux. Pour nous borner au règne animal, on voit les innombrables masses organisées, dont il se compose, se remuer, s'agiter, se défendre, se nourrir et se reproduire, donner des marques évidentes de sensibilité, de passion, de jouissance et de souffrance. Ce qui n'est pas moins digne d'attention, chaque partie d'un tout organique, chaque fibre, chaque globule, même dans les parties fluides, offre des facultés analogues à celles que manifeste l'animal entier. Le microscope nous dévoile ici un nouvel aspect de l'infini de la nature : partout, jusque dans les moindres parties, l'organisation, la transformation et la vie ; partout la sensibilité et l'instinct, une faculté de s'entretenir et de se reproduire, un soin admirable de se préserver et de se réparer.

Chaque organe, selon la pensée d'un grand physiologiste, Hunter,

est comme un animal dans un animal ; et cela est vrai de chaque partie d'organe, de chaque molécule à l'infini. C'est une richesse à faire pâlir les splendeurs des cieux.

Où devons-nous chercher le principe et le siège de cette activité supérieure qu'on appelle la vie ?

On a traité les organismes ou les *microcosmes* comme on avait traité le grand organisme du monde : on leur a refusé des forces propres, une activité vitale qui leur fût inhérente. Les anciens, qui chargeaient Dieu ou des intelligences célestes de conduire les astres, recoururent aussi à des intelligences inférieures pour animer et diriger les organes ; ils inventèrent des âmes végétatives et sensibles, dont ils gratifièrent les animaux et les plantes ; chez l'homme, le principe pensant dut cumuler les opérations intellectuelles et les fonctions organiques. N'eût-il pas été contradictoire de chercher dans une matière purement passive le principe de la vie et de l'organisation ? On s'en tint à une physiologie en quelque sorte mythologique. Les scolastiques du moyen âge recueillirent cette conception grossière, que nous désignerons sous le nom de *faux vitalisme*, et qu'on appelle plus spécialement *animisme* quand on l'applique à la physiologie humaine. *Nous reviendrons sur l'animisme proprement dit, en traitant de l'union de l'âme et du corps. Le mécanisme de Descartes a protégé en physiologie ces erreurs de la science antique.

En général, le mécanisme et le faux vitalisme se tiennent et s'appellent mutuellement. Quand on réduit la matière à la pure étendue, il va sans dire qu'elle est incapable de vie, et il faut la livrer, instrument inerte, à la domination des âmes et des *pneuma* de tout rang. Mais, par une raison analogue, de l'idée de la matière active à celle de la matière vivante, il n'y a qu'un pas : les découvertes de l'anatomie et de la physiologie moderne forcèrent l'esprit humain à le franchir. Les célèbres expériences de Haller sur l'irritabilité, suivies de tant d'autres plus précises et plus décisives encore, ont mis hors de doute que les propriétés vitales sont inhérentes à la matière des corps organisés, et que chez l'être vivant toutes les molécules vivent, sont impressionnables et sensibles à divers degrés. Avant Haller, Glisson avait énoncé que toute matière organique est douée de *perception*, d'*appétit* et de *force motrice* ; la zoologie le confirme à chaque pas. Chez certaines espèces inférieures, le polype d'eau douce, par exemple, la vie étant uniformément répandue dans toutes les parties, on peut couper en tous sens, hacher par morceaux l'organisme ; chaque fragment continue à sentir et à se mouvoir, et ne tarde pas à se reformer en animal complet. De même, on peut couper transversalement un ver de terre en plusieurs sections, dont chacune conserve l'intégrité de la vie animale, parce qu'il s'y rencontre une portion du cordon nerveux, étendu

dans toute la longueur du corps. Ces faits laissent-ils subsister le vitalisme abstrait? En divisant les corps, on aurait donc divisé les âmes! Il faudra donner une âme à chaque fragment; il en faudra donner une à la queue du lézard, qui, détachée du corps, continue à se mouvoir pendant plusieurs heures. Que dis-je? il en faudra donner à chaque cil vibratile, à chaque globule du sang, à chaque molécule organique de la lymphe; car, enfin, tout cela se meut, vit et se développe par une spontanéité propre, quoique non isolée.

Évidemment, la vie réside dans les parties organiques, elle n'en peut être séparée que par abstraction. « Le principe vital, dit Hunter, est essentiel à chaque partie, et se montre la propriété de chacune, au même titre que la gravité est la propriété de chacune des particules de matière qui composent toute la masse. Ainsi donc, chaque particule de *matière animale*, considérée individuellement, est douée de la vie, et la plus petite partie que l'on puisse isoler par la pensée est aussi vivante que l'ensemble. » La vie se manifeste avec d'autant plus de puissance que l'organisation est plus riche, le travail physiologique plus savamment divisé, et la matière nerveuse mieux distribuée en centres d'action et de direction; mais, dans la série zoologique entière, c'est du jeu des propriétés vitales inhérentes aux molécules matérielles que résultent les divers phénomènes de la vie animale.

Les faux vitalistes opposent deux objections. Le principe vital, disent-ils, préexiste aux organes, il les forme, il les répare; donc, il en est indépendant. Mais cette préexistence est une hypothèse contraire aux faits. Qu'on prenne le germe au premier moment de son animation, il y a commencement de vie, mais aussi il y a commencement d'organisation; l'une et l'autre paraissent et se développent ensemble.

Sans un principe vital distinct de la matière, objectent les mêmes physiologistes, comment expliquer l'unité de vie et cette espèce de conscience inférieure ou sens vital qui distingue l'animal? On répond que, dans un corps animé, toutes les parties étant douées de propriétés semblables, sinon identiques, sont essentiellement sympathiques, vibrent à l'unisson; et que, dans les animaux supérieurs, où l'unité s'élève au moi physiologique, la vie se ramasse et se redouble en quelque sorte dans les centres nerveux. L'ensemble des molécules vivantes d'un corps organisé forme une république naturelle. La vie est partout, comme une démocratie, la souveraineté; ce qui n'empêche pas qu'elle ne soit plus énergiquement représentée dans les centres chargés de pouvoirs directeurs. A la mort, l'accord se rompt, le lien politique est brisé.

Le faux vitalisme ne peut subsister devant la science nouvelle; il fait de la vie une abstraction sans base et sans réalité. Le vitalisme vrai est celui qui laisse la vie aux organes, c'est le *vitalisme organique*.

La conception de la matière active et vivante est une des plus précieuses conquêtes du génie moderne. Tout en distinguant par des caractères profonds les règnes de la nature, elle en respecte la visible et puissante unité, et par là elle établit une harmonie sans confusion entre les sciences qui en cultivent les différents domaines¹.

FRANÇOIS HUET.

SUR L'AIDE-MÉMOIRE DES INGÉNIEURS

De M. TOM RICHARD

La mécanique industrielle date à peine de cinquante ans. Jusque-là, tous les efforts des géomètres s'étaient concentrés sur la découverte des lois générales du mouvement de l'équilibre, et sur la résolution des difficultés d'analyse qui se présentaient dans les problèmes posés par les progrès mêmes de la science. Mais, lorsque les travaux des Newton, des Leibnitz, des Euler, des Bernouilli, et, plus récemment, ceux de d'Alembert, de Laplace et de Lagrange, eurent constitué la mécanique analytique, on dut songer à mettre en œuvre les ressources créées par ces immortelles découvertes, et l'art de l'ingénieur chercha, dans les principes de la statique et de la dynamique, la clé de mille difficultés dont on ne pouvait triompher jusqu'alors qu'en recourant à l'expérience, ou dont on possédait des solutions incomplètes ou inexactes. On voulut aborder des explications qu'il était auparavant impossible d'entreprendre, et le besoin s'en faisait d'autant plus vivement sentir que la construction des machines et les travaux du génie civil se développaient à la même époque d'une manière surprenante, il fallait que la science répondit à l'appel qui lui était fait.

L'Ecole française eut la gloire de devancer les autres nations dans cette voie, et, sous l'impulsion puissante de cette pléiade de savants illustres que nous légua la fin du siècle dernier, la mécanique descendit des abstractions ou de la considération élevée des admirables mouvements du système du monde, pour se mettre au service des besoins usuels, et fit faire des progrès tout à fait imprévus à l'établissement des machines et à l'art des constructions. Les noms de Coriolis, de Navier, de M. Poncelet surtout, resteront liés à cette période mémo-

¹ Pidoux, *Les vrais principes de la matière médicale et de la thérapeutique*. Paris, 1853. — *De la nécessité du spiritualisme pour régénérer les sciences médicales : Descartes et Bacon*. Paris, 1857. — *Etudes sur le vitalisme organique; la fièvre puerpérale*. Paris, 1858. — *Sur la mort par l'intestin*. Paris, 1858. — *Principes de thérapeutique thermique*. Paris, 1862. — *De la superstition médicale et de l'hypochondrie*. Paris, 1862. Nous avons beaucoup emprunté à ces excellents écrits, où la physiologie et la médecine se retrempent et se renouvellent par une féconde alliance avec la philosophie.

nable. A leur suite, il convient de citer d'autres savants qui ont marché sur leurs traces, et qui, au moyen d'une analyse délicate, d'une expérimentation ingénieuse, ont su dégager de théories complexes, de formules transcendantes, des résultats pratiques d'un grand intérêt. MM. Combes, Morin, Clapeyron, en France; Moseley, Willis, en Angleterre; Weisbach, Redtenbacher, en Allemagne, et d'autres encore, ont donné des modèles dans ce genre.

Mais, à mesure que l'union de la théorie et de la pratique devenait plus intime, l'arsenal des données numériques, des formules, des méthodes de calcul, etc., devenait aussi plus considérable, et l'on dut faciliter les recherches et simplifier le travail des ingénieurs, en réunissant, sous un volume restreint, les éléments des connaissances spéciales dont le développement exige des ouvrages souvent fort importants. Ainsi parurent les recueils de formules, manuels, aide-mémoire, compendium, etc., de Genieys et Cousinery, de Claudel, d'Armengaud, de Morin, de Laisné, de Valdès, de Tom Richard, etc.

C'est sur ce dernier que nous voulons rappeler l'attention, bien qu'il soit connu de tous les ingénieurs, parce qu'il se distingue complètement des autres publications analogues par l'esprit qui a présidé à sa rédaction, et que M. T. Richard s'y montre le digne émule de l'école si glorieusement représentée par M. Poncelet.

Plusieurs de ces ouvrages ont la prétention exagérée de suppléer aux études sérieuses que font ordinairement les ingénieurs dans nos écoles d'application. Il semble que la tâche soit toute préparée, et qu'il n'y ait plus qu'un canevas à remplir. Beaucoup d'esprits, sérieux sans doute, mais trop peu initiés aux délicatesses d'une science qui a dû faire la part de l'irrégularité des conditions dans lesquelles se présentent les corps naturels, sont partis de là pour réclamer ce qu'on a pompeusement appelé l'*éducation pratique*, et pour déverser quelque raillerie sur les grands calculs et la métaphysique des savants, dont on se passerait bien suivant eux. On a demandé l'enseignement industriel, l'éducation professionnelle.

Assurément, développer en France les écoles où la population ouvrière acquerra des notions nettes et saines des arts et des industries qu'elle pratique chaque jour, sera un bienfait vivement senti, et nous avons encore à emprunter aux Anglais l'organisation excellente de leurs *Mechanic's institutes*, qui fonctionnent dans presque toutes leurs villes manufacturières, sous le patronage de toutes les illustrations d'outre-Manche. Mais de là à conclure la superfluité des hautes études, il y a un abîme, et supprimer ou amoindrir les spéculations des mathématiques supérieures serait précisément tarir les sources vives auxquelles la pratique emprunte souvent, sans le reconnaître, la lumière qui la guide.

Bien autrement pensaient Navier et Coriolis, bien autrement a écrit M. Poncelet, et M. T. Richard se rallie à ces maîtres pour ne pas croire à l'utilité très grande des prétendus manuels, qui fournissent des formules et des types de calculs où il n'y a qu'à intercaler mécaniquement des nombres et des chiffres. Le bon sens vulgaire les a désignés sous le nom un peu trivial de *Guide-ânes*. Si tel était leur rôle véritable, il ne faudrait pas désespérer, après avoir vu l'arithmomètre de M. Thomas, de trouver un jour une machine ingénieuse, qui résoudrait automatiquement toutes les questions de stabilité ou de résistance de matériaux, et qui, placée entre les mains du premier contre-maître venu, achèverait, en quelques heures, les calculs du projet le plus délicat.

Ainsi ne croit pas M. T. Richard, et il a grandement raison. Les formules pratiques reposent sur des conventions, des hypothèses, qu'il ne faut pas perdre de vue ; elles impliquent des restrictions délicates, qu'il faut connaître, et dont l'ingénieur véritable doit savoir discuter l'influence. « Un ingénieur, vraiment digne de ce nom, a dit avec raison M. Demanet, dans son cours de construction, ne copie pas ; il soumet à un raisonnement approfondi tout ce dont il croit pouvoir tirer bon parti, et cherche à perfectionner. C'est ainsi qu'ont procédé tous ceux auxquels la science est redevable de ses progrès. »

Les *formulaires* qui dispenseraient de longues et pénibles études préalables, qui donneraient en quelque sorte d'un seul coup la science infuse, seraient comme ces panacées qui guérissent tous les maux. Le proverbe arabe montre le néant de ces prétentions, en disant, sous la forme imagée qui convient aux langues de l'Orient : « Le savoir est une serrure dont l'étude seule sera toujours la clé. »

Citons encore M. Tom Richard lui-même dans sa Préface. Croire, dit-il, que les hautes et fécondes méthodes de recherches peuvent et doivent être descendues, en bloc, au niveau de la plus vulgaire instruction, c'est une erreur ! C'est celle dans laquelle tombait jadis ce patriote de 1793, dont les archives du Conservatoire ont révélé l'étrange proposition, et qui demandait, s'il n'ordonnait pas aux Lavoisier, aux Laplace, aux Lagrange, et autres *aristocrates* du génie, qu'ils eussent à *sans-culottiser* les sciences ! Hélas ! *citoyen*, le savoir, pas plus que la richesse, ne se sansculottise, mais le travail y conduit, et même par de pénibles degrés ; et pour parvenir aux résultats et les comprendre, il faut traverser le domaine des méthodes. Voilà comment les sciences exercent, activent et fécondent l'esprit, en dehors des fruits qu'elles donnent à ceux qui les cultivent, ce qui a encore son bon côté. Quant à ces méthodes elles-mêmes, elles ne se partagent pas en méthodes élémentaires, et par cela même d'une application pratique immédiate, et en méthodes plus élevées, et par cela même inutiles. Rien n'est plus complexe que les problèmes d'application, et ce n'est pas

de trop de tout l'arsenal de la science pour les attaquer et les résoudre seulement par approximation.

On rencontre de la part des soi-disant praticiens, et des gens du monde trop souvent, une opposition systématique si énergique au développement des études théoriques, qu'il n'est point hors de propos d'ajouter à ces opinions l'autorité décisive de Descartes, qui dit à ce sujet, dans le *Discours de la méthode* : « Les mathématiques ont des inventions très subtiles, et qui peuvent beaucoup servir tant à contenter les curieux qu'à faciliter tous les arts et diminuer le travail des hommes. » Ne voit-on pas dans ces paroles de l'illustre créateur de la géométrie analytique une merveilleuse intuition des progrès que le perfectionnement de l'analyse devait faire réaliser dans les sciences appliquées ? On oublie trop, en général, que l'étude de la stabilité des constructions, de la résistance des matériaux, du mouvement dans les machines, des lois des phénomènes célestes sont sorties de conceptions qui paraissaient d'abord purement spéculatives, de même que des recherches de chimie pure ont amené à la fabrication industrielle de l'aluminium et à la préparation des brillantes couleurs dérivées du goudron de houille.

Si nous avons quelque peu insisté sur ces considérations, c'est pour bien préciser le point de vue auquel le *Manuel de l'Ingénieur*, de M. Tom Richard, nous semble particulièrement recommandable, et qui nous a engagé à revenir sur cet ouvrage.

Si nous examinons à présent la manière dont l'auteur a rempli le programme qu'il s'était imposé, nous remarquons qu'il a adopté l'ordre alphabétique, ce qui n'est pas peut-être très heureux. Une pareille disposition expose à des redites et complique les recherches du lecteur en paraissant les aider, parce qu'un même sujet peut être traité sous des rubriques différentes. Les autres ouvrages du même genre ont suivi l'ordre méthodique des matières, et nous nous y conformerons à peu près en signalant les plus notables des nombreux et excellents articles que renferme ce dictionnaire des ingénieurs.

La géométrie générale et analytique y est représentée par des notices intéressantes sur l'histoire, les propriétés et les applications des principales courbes, l'ellipse, l'hyperbole, la parabole, la chaînette, la cissoïde de Dioclès, la conchoïde de Nicomède, la cycloïde, l'épicycloïde, etc. On y peut puiser de bons exemples et des calculs bien ordonnés pour les cours de mathématiques.

Les principes du calcul infinitésimal sont sommairement exposés ; mais on y trouve un utile recueil des intégrales qui se présentent le plus fréquemment dans les questions de mécanique, et il y aurait peut-être lieu de faire un travail plus complet dans le même genre, dans lequel on classerait les intégrales d'après certains caractères de

leurs fonctions dérivées, de manière à y trouver les types de tous les calculs analogues qui peuvent se présenter. Ce serait le dictionnaire du calcul intégral.

Mais c'est la partie mécanique qui est surtout remarquablement traitée dans l'ouvrage de M. Tom Richard. On ne s'en étonnera pas, si l'on considère que l'auteur, en outre de ses connaissances variées et approfondies, a mis à contribution ces fameux cahiers lithographiés de l'école de Metz, aujourd'hui devenus presque introuvables, et dans lesquels M. Poncelet avait si brillamment développé ses idées sur l'application du calcul à la théorie des machines. Une grande partie des exemples et des théories spéciales n'ayant pas été imprimés dans les ouvrages du général Poncelet, c'est aujourd'hui dans l'*Aide-Mémoire des ingénieurs* qu'il faudra aller les chercher.

Nous signalerons surtout, dans l'impossibilité d'analyser toutes ces théories, ce qui nous entraînerait au delà des limites d'une simple notice, les articles sur la mécanique générale, avec un excellent commentaire du principe de d'Alembert sur les forces; sur l'équilibre, sur les centres de gravité, de giration, d'oscillation, de percussion, de pression et de rotation instantanée, sur les moments simples et les moments d'inertie. Toutes ces notions sont présentées clairement, avec des exemples bien choisis, destinés à en faire saisir le sens pratique.

La théorie des chocs est traitée complètement, et on trouve, à leurs titres divers, les célèbres applications de M. Poncelet sur les bocards et les marteaux de forges. C'est aussi d'après le même maître que sont exposées les considérations sur les *machines en général* et les régulateurs.

La cinématique appliquée nous offre, comme études sur les organes de transmission de mouvement, un bon chapitre, d'après Willis, sur les engrenages, accompagné de tables pour le calcul du nombre des dents, des épures ou tracés pratiques, de l'évaluation du frottement. Le même géomètre anglais a fait les frais de la théorie des bielles et des balanciers, exposée d'après des principes nouveaux de cinématique.

Les axes et pivots sont étudiés d'après Moseley. On y trouve discutée l'influence du frottement, la recherche de la direction la plus avantageuse de la force, et plusieurs théorèmes intéressants. C'est aussi aux *Principles of mechanics* de cet auteur qu'est empruntée une bonne théorie des volants et des manivelles.

Signalons encore les paragraphes relatifs au polygone funiculaire, aux cordes et courroies, au cabestan et au coin, aux machines soufflantes.

On remarque, en hydraulique, le soin extrême avec lequel M. Tom Richard rappelle et précise les hypothèses fondamentales. Cette ma-

nière de faire est d'autant plus louable, que plusieurs ouvrages spéciaux, estimables à d'autres titres, passent un peu légèrement sur ces principes, et que l'esprit est assez disposé à se dispenser de discuter, en admettant comme généraux des faits qui sont sujets à restrictions. C'est toujours avec ce système de critique qu'il faut faire ou étudier les expériences sur l'écoulement des veines fluides.

Les moteurs hydrauliques, tant à axe horizontal qu'à axe vertical, sont décrits avec les calculs nécessaires pour leur établissement.

Tous ces articles de mécanique pure et appliquée constituent un ensemble fort complet, quoique disséminé dans les deux volumes dont se compose l'ouvrage, et leur lecture est d'un intérêt réel et d'une utilité sérieuse.

L'art des constructions proprement dit a donné lieu aussi à des études fort bien rédigées. Les assemblages de charpente sont représentés en perspective isométrique, excellente méthode pour ce genre de dessins, et que l'on regrette de ne pas trouver dans la classique stéréotomie de Leroy.

De longs chapitres sont consacrés aux instruments de l'ingénieur, aux levés de plans au jour et de plans de mines, à la résistance des matériaux. Cette dernière partie est bien traitée, avec un grand sens pratique, et l'on doit remarquer les questions relatives à la poussée des charpentes.

La construction des murs, l'établissement des fermes de charpente, la pose des couvertures complètent les connaissances du constructeur. L'architecture vient ensuite, et les notions fondamentales en sont données sobrement, mais avec clarté.

On doit rattacher à cette partie un article sur l'économie des constructions, plus curieux qu'utile peut-être, mais à coup sûr intéressant. L'auteur essaye de déterminer par le calcul quel est, parmi plusieurs projets présentés pour une entreprise et ne différant que par la durée et les dépenses, celui qui mérite la préférence sous le rapport de l'économie et de la dépense moyenne annuelle pour chacun d'eux. Malgré les considérations remarquables que l'on peut déduire de cette analyse, il ne faut pas s'empêcher de reconnaître que les combinaisons industrielles sont trop variables, sont fonctions de trop d'éléments divers pour pouvoir rentrer dans des formules typiques. M. Tom Richard lui-même, au paragraphe *Induction*, cherche à mettre en garde contre ce moyen d'investigation, qui, s'il a conduit à d'heureux rapprochements, a souvent égaré d'excellents esprits.

Des considérations du même genre, quoique non fondées sur l'emploi du calcul algébrique, servent à l'évaluation pratique des chances de succès d'une exploitation minérale. En plaçant cette discussion à l'article *filons*, l'auteur n'a pas plus voulu que précédemment poser

des règles absolues, où il n'y eût qu'à intercaler les données particulières à une question pour en avoir la solution certaine. Mais, fidèle à son système d'examen critique et intelligent, il a voulu montrer comment un ingénieur doit aborder l'étude d'une question industrielle, de quelles précautions il doit s'entourer, et combien le bon sens et la lucidité de jugement doivent être inséparables de la science technique, pour que leur alliance soit féconde en résultats.

C'est là l'idée qui domine tout ce livre, où les calculs et les cent douze planches de l'atlas servent d'illustration et de développement aux idées, et c'est là ce qui nous fait recommander sérieusement l'*Aide-Mémoire* de M. Tom Richard à tous ceux qui veulent savoir réellement, et qui ne voient pas dans un Manuel de l'ingénieur un recueil de calculs tout faits ou tout tracés, une sorte de *Barème* de la mécanique et de la construction.

ED. GRATEAU,
Ingénieur civil des mines.

LA SCIENCE DU BEAU

A monsieur le Directeur de la PRESSE SCIENTIFIQUE.

Monsieur et cher Directeur,

L'article si remarquable de M. Leblais, intitulé la *Science et la Poésie*, m'amène à vous faire une communication qui, si je ne me trompe, aura quelque intérêt pour notre savant collaborateur, et qui vous paraîtra peut-être mériter l'attention des lecteurs de la *Presse scientifique*.

Tout en me félicitant bien vivement de voir un des plus habiles interprètes de la philosophie positiviste proclamer dans votre recueil que la science du beau est étroitement liée à la science de l'organisation vivante, et que l'esthétique ne saurait s'isoler de la physiologie plus impunément que ne pourraient le faire l'optique et l'acoustique, je ne puis m'empêcher de regretter que la démonstration de cette thèse excellente n'ait point fait son profit de certains travaux antérieurs, dans lesquels elle aurait trouvé, je crois, ce qui peut lui manquer de force et de précision. Permettez-moi donc de mettre sous vos yeux, après le beau travail de M. Leblais, l'extrait suivant d'un livre qui date déjà de près de dix années. La *Presse scientifique*, je le sais, s'est imposé de ne rien publier que d'inédit; mais elle peut, cette fois, rester fidèle à l'esprit de son règlement sans l'exécuter à la lettre, car l'ouvrage en question, parfaitement inconnu de ses rédacteurs, n'a pas l'honneur, sans doute, d'être mieux connu de ses lecteurs; je m'abs-

tiendrai, du reste, de le désigner. Mon désir est uniquement d'appeler l'attention et le jugement des vrais philosophes, au moyen d'une courte citation, sur des idées incontestablement originales, et qui ont la prétention d'avoir un caractère et une valeur scientifiques. Je n'ai rien à dire de la manière, un peu jeune peut-être, de l'auteur, si ce n'est qu'il n'avait guère que vingt-cinq ans à l'époque où il écrivait ce que voici :

LE BEAU DÉFINI PAR LA PHYSIOLOGIE

« Platon proclame que « le Beau, c'est la splendeur du Vrai. » Cette définition a été beaucoup admirée ; mais en vérité, je ne vois pas ce qu'elle nous apprend, et de quel secours elle peut nous être pour le discernement du *Laid* d'avec son contraire. Car il importe de trouver la règle rationnelle de cette distinction, puisqu'elle se révèle au sentiment d'une manière assez imparfaite pour que les opinions restent divisées sur ce sujet. La Physiologie, dont les philosophes esthétistes n'ont pas assez tenu compte, nous fournit, sans effort et sans réserve, la solution intéressante qu'ils ont pris tant de peine à chercher en vain.

» Les forces diverses qui constituent l'être organisé sont disposées de telle sorte par la Nature, que leur concours puisse réaliser une résultante déterminée dont l'effet est la vie normale de l'individu, c'est-à-dire l'exercice unitaire et intégral de toutes ses fonctions, la satisfaction harmonique de tous ses besoins, la jouissance pleine et équilibrée de toutes ses facultés.

» Ces forces sont destinées à combiner leur action propre avec l'action des forces ambiantes, qui sont aussi les éléments nécessaires de la vie.

» Nous savons, d'autre part, que, pour que les forces constitutives de l'Homme puissent entrer en rapport régulier avec les forces extérieures, cet accord nécessaire doit être ménagé en partie par l'action volontaire du sujet. Pour déterminer la volonté à lui prêter son juste concours dans le soutien et la direction de la vie humaine, la Nature l'y sollicite par l'intermédiaire des Passions.

» Chaque passion se trouve ainsi destinée à pousser l'animal à quel qu'un des actes volontaires exigés de lui par les conditions de son existence, et en même temps à le détourner de certains actes contraires à ces conditions.

» Dans le premier cas, la passion suscite dans l'âme un mouvement de *propulsion* vers les forces extérieures, vers l'*objet* propre à servir à l'accomplissement de l'acte normal, et ce mouvement s'atteste à la conscience par le sentiment du *désir* ; dans le second cas, elle donne lieu à un mouvement de *répulsion* loin de l'objet susceptible de s'asso-

cier à la perpétration de l'acte anormal, et ce mouvement a pour symptôme moral l'AVERSION.

» L'Objet qui provoque le Désir PLAÎT; celui qui cause l'Aversion DÉPLAÎT.

» Disons maintenant que le BEAU *c'est ce qui plaît*, et que le LAID *c'est ce qui déplaît*.

» Or, ce qui plaît, c'est ce qui est d'accord avec la loi de notre nature, avec la loi de nos besoins; donc le Beau c'est l'indice par lequel le bien se fait reconnaître à notre âme, en excitant en elle le désir; donc le Laid, c'est l'indice par lequel le Mal se dénonce à notre âme en provoquant son aversion.

» Pour condenser cette définition dans une formule plus concise, nous dirons : LE BEAU, C'EST LE SIGNE SENSIBLE DU BIEN; LE LAID, C'EST LE SIGNE SENSIBLE DU MAL.

» On objectera : Comment cette théorie peut-elle s'accorder avec le fait qu'une même chose est proclamée belle par dix juges, et déclarée laide par dix autres? — Ce qui est *bon* pour une organisation peut être *mauvais* pour une autre; par conséquent, le beau et le laid peuvent s'intervertir dans le jugement de deux individus, sans cesser d'être respectivement les signes fidèles du bien et du mal.

» Exemple : La *Crapaude*, — pour parler comme Voltaire, — paraît charmante au Crapaud, tandis qu'elle est horrible pour l'Homme. C'est qu'elle est un objet propre à satisfaire les besoins naturels du premier, à l'apister dans l'exercice de ses fonctions, et que, pour le second, elle est un objet en désaccord avec les lois de sa nature, un objet nuisible. Dans les deux cas, l'impression produite, impression de beauté ou de laideur, se trouve également en harmonie avec son rôle naturel, qui est de rapprocher ce qui est fait pour être rapproché, et de tenir séparé ce qui est fait pour rester séparé.

» Autre objection : Comment cette définition du beau peut-elle s'accorder avec le goût effréné de certains malades pour des substances positivement pernicieuses, et en opposition diamétrale avec les besoins de la nutrition? — La génération de l'impression de beau et de l'impression de laid, autrement dit la formation de la sensation agréable et de la sensation désagréable, est le résultat d'une relation spéciale entre la nature de l'objet sensible et une certaine manière d'être de l'organe sensitif (326)¹; or, nous savons, en outre, que cette manière d'être est susceptible de s'altérer sous l'influence de causes étrangères (327), et rien de surprenant dès lors à ce que l'action de la maladie détruise la relation *esthétique* normale, préétablie entre nos sens et les

¹ Les chiffres entre parenthèses existent ainsi dans l'ouvrage cité; ce sont des renvois à des paragraphes du texte ayant les mêmes chiffres pour numéro d'ordre.

objets, en modifiant les conditions organiques qui forment l'un des termes essentiels de cette relation. Il faut donc considérer comme une anomalie pathologique ou tératologique toute appréciation esthétique associant les qualités du *beau* à des qualités *mauvaises*, et réciproquement, associant la qualité de *laideur* à la *bonté*.

» Cette considération nous conduit à déterminer, d'une manière rigoureuse et positive, la distinction depuis longtemps cherchée entre le Beau absolu et le Beau *relatif*; le BEAU RELATIF, c'est ce qui plaît; le BEAU ABSOLU, c'est ce qui *doit* plaire. Or, nous avons le pouvoir de déterminer *ce qui doit plaire*; l'étude de la physiologie nous en fournit le moyen; car elle nous apprend à connaître la loi d'harmonie établie entre nos facultés, leurs organes et les forces ambiantes servant d'aliments à leurs fonctions, c'est-à-dire le rapport nécessaire qui constitue la condition générale et essentielle de la vie normale...»

Agréez, etc.

J. P. PHILIPS.

Oran, 17 septembre 1863.

LA GÉOGRAPHIE DE MARS

Dès que l'invention des télescopes permit d'augmenter à peu près à volonté le diamètre apparent des planètes, on songea naturellement à étudier celles qui s'approchent le plus de notre modeste sphère. Mars et Vénus, nos voisins du haut et du bas, eurent l'honneur d'occuper d'une manière pour ainsi dire constante les veilles de nos astronomes. Mars surtout semble appelé à nous montrer quelques linéaments de l'esquisse des mondes tourbillonnant avec nous dans les espaces célestes. Car il y a deux cent trente ans que Fontana s'est aperçu que la surface de la planète dédiée au dieu de la guerre porte des taches obscures permanentes, et provenant par conséquent du relief solide de sa surface.

On fut longtemps cependant sans pouvoir distinguer les objets qui donnent naissance à ces apparences, et cela se conçoit aisément. En effet, nous entrevoyons les montagnes et les océans qui couvrent ce globe, comme nous pourrions voir une mappemonde mise sous un verre d'une transparence très imparfaite. L'atmosphère qui, suivant toute probabilité, la recouvre, ne réfléchit la lumière que très imparfaitement, et les images, outre leur excessif éloignement, nous arrivent d'une manière très confuse.

Cependant Berr et Mædler purent reconnaître, vers le pôle Sud, une tache blanchâtre dont le diamètre varie suivant les saisons mar-

tales, s'élargit pendant l'hiver de son hémisphère austral et se rétrécit pendant son été.

M. Barral a donné, dans son édition des œuvres complètes d'Arago, plusieurs croquis d'une bande noire qui semble régner dans la partie équatoriale et dont personne n'avait encore expliqué la nature.

Nous trouvons dans les *Mémoires de la Société royale de Londres* les trois dessins obtenus par la combinaison d'un grand nombre d'observations dues à un groupe de plusieurs observateurs, et qui paraissent expliquer d'une manière tout à fait inattendue la nature de cette tache de forme si étrange.

Si on suppose que la planète tourne de droite à gauche, le méridien de droite de la figure 1 viendra occuper la position centrale dans six heures de Mars, et disparaîtra à gauche six heures après. Ces trois figures suffisent donc pour donner une idée complète du relief apparent des continents de notre voisin.

La tache blanche que l'on voit dans les trois positions consécutives représente le pôle central entrevu par MM. Berr et Mæddler.

Il semble se trouver au centre d'une hémisphère beaucoup plus sombre que l'autre, comme si toutes les terres se trouvaient accumulées au-dessous de l'équateur martial, et comme si toutes les mers étaient refoulées dans la partie boréale. Peut-être est-ce la disposition inverse qui a été réalisée, et l'hémisphère obscur est-il celui qu'occupe le grand Océan.

Il paraît difficile de se décider sur cette question d'une manière absolue, avant d'avoir entrevu l'image du soleil, qui, suivant toute probabilité, doit se réfléchir à la surface des flots, comme à celle d'un miroir convexe.

Mais s'il est permis de raisonner par analogie avec ce qui se passe à la surface du globe, on doit admettre que la grande glacière de Mars se trouve au milieu d'un vaste continent, et non pas au sein d'un océan. On doit supposer que de vastes fleuves, dont le cours est perpendiculaire à l'équateur, sont alimentés par cette immense glacière et portent à l'Océan le tribut de ses eaux, chaque fois que les rayons du soleil viennent diminuer ses dimensions transversales.

L'heureuse distribution des terres et des eaux, comme l'a fait remarquer Humboldt avec beaucoup d'éloquence, est une des principales causes du développement de la civilisation à la surface du pauvre globe tremblant auquel notre existence est attachée. Si la Méditerranée, par exemple, a joué un rôle important dans l'histoire du monde, elle doit incontestablement cet honneur à sa forme articulée, aux innombrables replis de ses golfes, à la multitude des îles semées avec tant de libéralité dans son vaste périmètre.

Que serait actuellement notre humanité, déjà si imparfaite, si les

terres et les mers étaient mises à part les unes des autres, au lieu de se pénétrer réciproquement. Aussi, Kant a-t-il eu peut-être trop raison quand il s'est écrié que les habitants de Mars n'étaient sans doute pas beaucoup plus raisonnables que nous.

P. VADA.

DEUXIÈME ASCENSION DU GÉANT

Au moment où nous écrivons ces lignes, nous ne connaissons pas encore l'issue de cette deuxième ascension, qui s'est effectuée dimanche dernier, 18 octobre, en présence d'une foule immense. Nous nous bornerons donc à faire quelques réflexions sur le spectacle auquel nous avons assisté.

Il était évident pour tous les spectateurs que le ballon principal s'est manié avec une merveilleuse facilité lorsque la nacelle a été remplie d'artilleurs de la garde. On ne pouvait s'empêcher de se demander, en voyant cette opération, si un système de *halage aérostatique* ne pourrait pas rendre des services signalés, dans certaines circonstances particulières, telles qu'explorations scientifiques ou expéditions militaires.

L'ascension a été précédée par l'enflammation d'un grand nombre de ballons perdus, qui suivaient très paisiblement le vent. Comme les courants atmosphériques étaient très faibles et assez réguliers, on aurait presque pu calculer le chemin parcouru par ces aérostats avant la combustion des mèches. Il nous paraissait que l'on devrait utiliser des appareils de ce genre pour la projection des matières explosives ou combustibles dans une direction déterminée. Toutefois, nous n'ignorons pas que les plus graves erreurs peuvent être commises sur l'appréciation de la vitesse et de la direction des corps flottants dans l'atmosphère.

M. Glaisher raconte, dans le récit de sa dernière ascension, que trois personnes, placées à plusieurs kilomètres les unes des autres, ont cru, presque simultanément, le voir à leur zénith. Cet aéronaute s'est élevé à plus de deux mille mètres. C'est ce qui ne sera pas arrivé, suivant toute probabilité, au ballon *le Géant*. Mais les conditions d'un voyage au long cours sont toutes différentes de celles d'une ascension scientifique. Dans le premier cas, les voyageurs feront bien de chercher à pénétrer jusqu'aux limites de l'air respirable. Dans le second, au contraire, sauf le cas de force majeure, ils agiront sagement en ne perdant pas de vue la terre, qui les réchauffe et leur sert de guide.

6 JU 64

W. DE FONVIELLE.

Les prochaines séances publiques du **CERCLE DE LA PRESSE SCIENTIFIQUE**, *Association pour le progrès des Sciences, des Arts et de l'Industrie*, sont suspendues par suite des vacances ; elles reprendront au mois d'octobre.

La *Presse scientifique des deux mondes* publie périodiquement le compte rendu des séances du *Cercle de la Presse scientifique*, dont le conseil d'administration est ainsi composé : **Président**, M. Barral. — **Vice-Présidents** : MM. le docteur Bonnafont ; le docteur Caffé, rédacteur en chef du *Journal des Connaissances médicales* ; Caillaux, ancien directeur de mines ; Christophe, manufacturier. — **Trésorier** : M. Breulier, avocat à la Cour impériale. — **Secrétaire** : M. N. Landur, professeur de mathématiques. — **Vice-Secrétaires** : MM. Desnos, ingénieur civil, directeur du journal *l'Invention*, et W. de Fonvielle. — **Membres** : MM. Barthe ; Baudouin, manufacturier ; Bertillon, docteur en médecine ; Paul Borie, manufacturier ; Boutin de Beauregard, docteur en médecine ; de Celles ; Chenot fils, ingénieur civil ; Compoin ; E. Dally, docteur en médecine ; César Daly, directeur de la *Revue générale de l'Architecture et des Travaux publics* ; Félix Foucou, ingénieur ; Garnier fils, horloger-mécanicien ; Laurens, ingénieur civil ; Martin de Brettes, capitaine d'artillerie, professeur à l'Ecole d'artillerie de la garde ; Mareschal (neveu), constructeur-mécanicien ; M^{rs} de Montaigu Victor Meunier, rédacteur de *l'Opinion nationale* ; Perrot, manufacturier ; Pieraggi ; Henri Robert, horloger de la Marine ; Silbermann (aîné), conservateur des galeries du Conservatoire des arts et métiers.

Tout ce qui concerne l'administration de la PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES doit être adressé franco au Directeur de la Librairie agricole, rue Jacob, 26, à Paris, et ce qui est relatif à la rédaction, à M. BARRAL, directeur, à ce dernier domicile, ou rue Notre-Dame-des-Champs, 82.

LA PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES

PARAIT

tous les quinze jours, le 1^{er} et le 16 de chaque mois

Des gravures sont intercalées dans le texte toutes les fois que cela est nécessaire

PRIX DE L'ABONNEMENT

PARIS ET LES DÉPARTEMENTS

Un An..... 25 fr. | Six Mois..... 14 fr.

ETRANGER

Franco jusqu'à destination

	UN AN	SIX MOIS
Italie, Suisse.....	27 fr.	15 fr.
Angleterre, Belgique, Égypte, Espagne, Grand-Duché de Luxembourg, Pays-Bas, Turquie.....	29	16
Allemagne (Royaumes, Duchés, Principautés, Villes libres), Autriche....	30	17
Colonies françaises.....	32	18
Brésil, Iles Ioniennes, Moldo-Valachie.....	34	19
États-Romains.....	37	20

Franco jusqu'à leur frontière

Grèce.....	29	16
Danemark, Portugal (voie de Bordeaux ou de Saint-Nazaire), Pologne, Russie, Suède.....	30	17
Buenos-Ayres, Canada, Californie, Confédération-Argentine, Colonies anglaises et espagnoles, États-Unis, Iles Philippines, Mexique, Montévidéo, Uruguay.....	32	18
Bolivie, Chili, Nouvelle-Grenade, Pérou.....	39	21

Le prix de chaque Livraison, vendue séparément, est de 1 fr. 25 c.

On s'abonne à Paris, à la **LIBRAIRIE AGRICOLE**, rue Jacob, 26, aux publications suivantes :

JOURNAL D'AGRICULTURE PRATIQUE

Publié le 3 et le 20 du mois, par livraisons de **64 pages in-4^o**, avec de nombreuses gravures noires et **deux gravures coloriées** par mois. La réunion des livraisons forme tous les ans deux beaux volumes in-4^o, contenant **1344 pages, 250 gravures noires et 24 gravures coloriées.**

PRIX DE L'ABONNEMENT D'UN AN : 19 FR.

(Les abonnements commencent en janvier et finissent en décembre)

REVUE HORTICOLE

JOURNAL D'HORTICULTURE PRATIQUE

Fondé en 1829 par les auteurs du **BON JARDINIER**

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE M. BARRAL

Rédacteur en chef du JOURNAL D'AGRICULTURE PRATIQUE

Par **MM. Boncenne, Carrière, Du Breuil, Grœnland, Hardy, Martins, Naudin, Pépin**, etc.

Paraît le 1^{er} et le 16 du mois, et forme tous les ans un beau vol. in-8^o, de **650 pages et 24 gravures color.**

PRIX DE L'ABONNEMENT D'UN AN : 18 Fr.

(Les abonnements commencent en janvier et finissent en décembre)

France, Algérie.....	18 fr.	Colonies françaises, anglaises, espagnoles.	
Italie, Portugal, Suisse.....	19	Etats-Unis, Mexique.....	23 fr.
Allemagne, Angleterre, Autriche, Belgique,		Brésil, Moldo-Valachie, Iles Ioniennes.....	24
Egypte, Espagne, Grèce, Pays-Bas, Polo-		Etats pontificaux.....	27
gne, Turquie, Russie, Suède.....	21	Bolivie, Chili, Pérou.....	27

EN VENTE A LA **LIBRAIRIE AGRICOLE**, RUE JACOB, 26, A PARIS

LE BON FERMIER AIDE-MÉMOIRE DU CULTIVATEUR

PAR BARRAL

RÉDACTEUR EN CHEF DU JOURNAL D'AGRICULTURE PRATIQUE

2^e Édition.

1 vol. in-18 de 1430 pages et 200 gravures. — 7 fr.

COURS D'AGRICULTURE

PAR DE GASPARIN

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES, ANCIEN MINISTRE DE L'AGRICULTURE

Six vol. in-8 et 233 gravures. — 39 fr. 50

Le tome VI et dernier n'a paru qu'en 1860. Il est terminé par une table analytique et alphabétique des matières contenues dans l'ouvrage complet.

MAISON RUSTIQUE DU XIX^e SIÈCLE

Avec plus de **2,500 gravures** représentant les instruments, machines et appareils, races d'animaux, arbres, arbustes et plantes, serres, bâtiments ruraux, etc.

Cinq volumes in-4^o, équivalant à 25 volumes in-8^o ordinaires

TOME I. — AGRICULTURE PROPREMENT DITE

TOME II. — CULTURES INDUSTRIELLES ET ANIMAUX DOMESTIQUES — TOME III. — ARTS AGRICOLES

TOME IV. — AGRICULTURE FORESTIÈRE, ÉTANGS, ADMINISTRATION ET LÉGISLATION RURALES

TOME V. — HORTICULTURE, TRAVAUX DU MOIS POUR CHAQUE CULTURE SPÉCIALE

Prix : Un volume, 9 fr. — Les cinq volumes, l'ouvrage complet, 39 fr. 50

Toute demande de livres publiés à Paris, et accompagnée du prix de ces livres, en un bon de poste, est expédiée sur tous les points de la FRANCE et de l'ALGÉRIE, *franco*, au prix marqué dans les catalogues, c'est-à-dire au même prix qu'à Paris. — Les commandes de plus de 50 francs sont expédiées *franco* et sous déduction d'une REMISE DE DIX POUR CENT.